Lab. P. 2

21131/B

Lansdowne.

PRINCIPES
DE
PHYSIOLOGIE.

Prix des quatre volumes brochés, 24 fr.

Du quatrième vol. séparément, broché, 7 fr. 50 c.

80366.

PRINCIPES
DE
PHYSIOLOGIE,
OU
INTRODUCTION

à la science expérimentale, philosophique et médicale de l'homme vivant;

PAR CHARLES-LOUIS DUMAS,

De l'Institut national de France; Professeur d'Anatomie et de Physiologie, chargé des Cours de Bibliographie médicale et de Clinique interne à l'École de Médecine de Montpellier; Membre de plusieurs Sociétés savantes et littéraires.

TOME QUATRIÈME.

DE L'IMPRIMERIE DE CRAPELET.

A PARIS,

Chez DÉTERVILLE, Libraire, rue du Battoir, n°. 16, quartier de l'Odéon.

AN XI — 1803.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

AVERTISSEMENT.

En publiant, vers le commencement de l'an neuf, les trois premiers volumes de mes principes de physiologie, j'avais annoncé que le quatrième volume paraîtrait à la fin de la même année. Je croyais pouvoir contracter cette obligation envers le public, et je ne prévoyais pas la suite d'événemens cruels, et de travaux pénibles, qui m'ont forcé d'en différer la publication jusqu'à présent. La mort d'une épouse adorée qui remplissait mon ame toute entière, a détruit pour moi tout le charme de l'étude, et depuis deux ans qu'elle manque à ma vie, je n'ai pu secouer encore l'espèce d'anéantissement où sa perte m'a plongé; elle ne m'a laissé que les facultés nécessaires pour sentir la douleur et m'abreuver de ses tourmens. Je suis long-temps resté incapable d'une occupation étrangère à l'objet de ma peine; et je n'ai pas même aujourd'hui totalement retrouvé l'ordre de mes affections, l'usage de mon esprit, l'exercice de ma

pensée. Il semble qu'une moitié de moi-même n'ait pu se détacher de l'autre, sans en être brisée.

Dès que j'ai eu repris assez de calme pour me livrer au travail, il a fallu partager le peu qui me restait de force, entre plusieurs objets, dont la rédaction de ce quatrième volume n'était pas le plus essentiel. Car outre l'enseignement public et particulier, qui absorbe une partie considerable de mon temps; outre les consultations nombreuses et la correspondance étendue qui m'imposent des devoirs indispensables et journaliers; je me trouve laborieusement occupé par le service de l'hôpital civil et militaire, qui, depuis quelques années, est confié aux soins réunis de mon collegue Broussonnet et de moi; par le cours de clinique interne, dans lequel, sur l'autorisation du gouvernement, l'école m'a chargé de remplacer invariablement le professeur Fouquet, dont le génie hippocratique, l'expérience consommée et les talens supérieurs, ont rendu bien difficile une tâche qu'il a si glorieusement remplie.

Ces obligations impérieuses, jointes aux détails habituels du mouvement des écoles, aux distractions réitérées et quelquefois aux découragemens involontaires que ce genre de vie nécessite, ne sont pas les seules causes du retard dont je présente ici le motif et l'excuse. Je n'ai pu m'engager fort avant dans l'examen des matières qu'il était question de traiter pour mettre fin à mon ouvrage, sans m'appercevoir combien la physiologie avait encore de choses à découvrir, et je me suis efforcé de suppléer, par mes propres travaux, à ce qu'elle offre d'imparfait. J'ai donc commencé une suite d'expériences et de recherches sur divers points de la science, et je n'ai voulu écrire qu'après avoir recueilli des faits ou des résultats nouveaux, qui pussent éclairer ceux dont l'incertitude et l'obscurité m'avaient frappé. Ces recherches fondées, ou sur des expériences répétées, ou sur des inductions réfléchies, ont produit quelques-unes des idées neuves et des théories particulières que j'ai exposées dans ce quatrième volume, sur le caractère et les conditions des

alimens, sur les effets et les causes de la faim et de la soif, sur le rapport des systêmes nerveux, lymphatique et vasculaire avec ces deux affections naturelles; sur les phénomènes de l'assimilation et les loix de la force assimilatrice; sur la digestion considérée dans ses phénomènes chimiques, organiques et vitaux; sur la sécrétion du suc gastrique et l'influence qu'elle reçoit du systême nerveux; sur la formation du chyme et sa conversion en chyle; sur les phénomènes et le mécanisme des sécrétions; sur les fonctions et les usages de la rate, &c.

J'ai distingué les fonctions de la troisième classe avec plus de clarté que celles des classes précédentes, en les nommant fonctions de composition ou fonctions relatives aux principes constituans de l'animal. Je désignerai de la même manière les autres classes, dans la seconde édition de tout l'ouvrage, à laquelle je me propose de travailler incessamment.

Le volume qu'on va lire n'embrasse pas encore la totalité des principes de physiologie. Les parties qui restent auraient pu faire

l'objet d'un volume de plus ; mais comme la première édition de ceux qui sont déjà publiés, tend à sa fin, je me crois peu éloigné du moment où il faudra en donner une seconde, et je vois peu d'inconvéniens à différer jusqu'alors, d'ajouter ce qui manque pour terminer complètement l'ouvrage. Alors je pourrai y joindre tous les changemens utiles, toutes les augmentations avantageuses que la seconde édition exigera. Ainsi dans la réimpression qui sera faite de l'ouvrage, les corrections, additions, développemens, explications, que j'aurai jugés nécessaires, formeront avec les matières que j'y traiterai à neuf, un cinquième volume qui assurera aux acquéreurs de la première édition tous les avantages de la seconde. C'est le meilleur moyen d'alléger la dépense qu'occasionne l'achat d'un livre, qui d'une édition à l'autre est susceptible de changement. Le cinquième volume dont il s'agit, et dont il sera tiré un nombre suffisant d'exemplaires, contiendra, outre les additions mentionnées ci-dessus, les traités des organes urinaires, de la nutrition dans les or-

ganes, des fonctions du système lymphatique, de la génération, de la reproduction de l'espèce, du langage, de la formation des idées, des relations intellectuelles et morales établies entre tous les hommes.

Il me serait peut-être permis de rappeler ici le succès général et rapide d'un livre, qui, malgré les préventions contraires à la fortune des ouvrages incomplets, n'a pas laissé de se répandre promptement chez toutes les nations de l'Europe, et d'avoir une influence incontestable sur quelques productions estimables qu'on a vu paraître après lui. L'approbation des sociétés les plus savantes, les éloges des journaux les plus accrédités, le suffrage des hommes les plus célèbres, l'empressement avec lequel les nations les plus éclairées se le sont approprié par de bonnes traductions, suffiraient à des cœurs plus ambitieux que le mien. Cette réunion de témoignages flatteurs est d'autant plus honorable, qu'elle exclut l'opinion de certains hommes qui ne sont pas dignes qu'on regrette leurs suffrages.

PRINCIPES DE PHYSIOLOGIE.

CINQUIÈME PARTIE.

TROISIÈME CLASSE DE FONCTIONS.

FONCTIONS DE COMPOSITION,

OU

FONCTIONS RELATIVES AUX PRINCIPES CONSTITUANS DE L'ANIMAL.

Des phénomènes de l'économie animale, dans le rapport qu'ils ont avec la substance des solides ou des fluides, la nature de leurs principes et la composition du corps.

IDÉE GÉNÉRALE.

Tout s'altère, tout change, tout se renouvelle dans la nature; tout obéit, rien ne résiste à la nécessité de cette loi, et les êtres organisés y semblent

assujettis comme ceux qui ne le sont pas. Elle force les élémens des corps à se désunir, les pierres à se décomposer, les minéraux à se dissoudre, les plantes et les animaux à périr. Elle mêle et confond des matières qui n'étaient pas d'abord destinées à se rencontrer ensemble; elle en divise et sépare d'autres qui étaient auparavant rassemblées; elle remue et déplace toutes les parties du globe; elle entretient et perpétue l'activité, le mouvement, la vie, soit à la surface, soit dans les entrailles de la terre.

Plusieurs causes sensibles rendent cette succession de changemens nécessaire autant qu'elle est générale. Les divers corps de la nature, incessamment décomposés et recomposés par leur moyen, s'unissent avec certaines substances et se dégagent de leur combinaison avec d'autres, ce qui multiplie à l'infini les formes très-différentes sous lesquelles le même fonds de matière peut se présenter. D'une part le principe actif qui produit la chaleur pénètre la substance des corps, dont il écarte et divise les molécules, au point de les rendre susceptibles d'obéir librement aux forces attractives que tous les élémens doivent exercer sur elles. D'un autre côté la force d'attraction, qui tend à rapprocher toutes les parties de la matière, établit sans cesse entre elles de nouveaux rapports qui les font passer à de nouvelles combinaisons.

Enfin l'air et l'eau s'insinuant à travers les vides des masses les plus denses, achèvent d'opérer avec les effets réunis de l'attraction et de la chaleur, une infinité de dissolutions, de décompositions, d'agrégations qui changent et dénaturent ces masses, de façon qu'elles ne conservent rien de leur premier état.

C'est ainsi qu'en vertu de l'attraction qui existe mutuelle entre toutes les parties de la matière, et en vertu de la force répulsive qui résulte de l'action soutenue du principe de chaleur, les corps terrestres doivent nécessairement prendre une multitude de formes dont les variations ne peuvent se calculer ; de sorte que ce double mouvement, favorisé d'ailleurs par l'impression dissolvante de l'air et des eaux, fait une scène toujours mouvante de l'univers et de nous.

A ces causes d'altérations, qui concernent également tous les corps matériels, il s'en joint d'autres qui ne regardent que les corps doués de vie.

C'est une vérité bien reconnue, et dont la preuve a été bien établie par les expériences de la chimie moderne, que les substances animales tendent naturellement à la dissolution et à la putridité. Les faits sur lesquels on se fonde pour étendre ce principe à toutes les parties du corps vivant, ne présentent que des résultats sensibles, indubitables, dans lesquels on n'a pu saisir aucune circonstance

étrangère capable d'en imposer ; car en examinant avec attention ce qui arrive aux matières qui constituent les êtres végétans et animés, lorsque ceux-ci ont cessé de vivre, nous appercevons que la propriété d'être facilement dissolubles, altérables, corruptibles, est une loi générale et constante de leur nature.

Si l'on abandonne le cadavre d'un animal ou d'une plante aux agens naturels de dissolution, et qu'on le tienne exposé à l'impression de l'air ou de la chaleur, ses parties se flétrissent, s'altèrent, et se résolvent en divers principes simples ou composés que produit la désunion de leurs molécules. Tout le corps cède au mouvement plus ou moins rapide qui le décompose, et il passe enfin par tous les degrés de la putréfaction. Mais comme la vie ne saurait subsister dans un corps éminemment sujet à se dissoudre et à se corrompre, comme l'état de vie empêche constamment que cette disposition fâcheuse obtienne son effet, il en résulte que la nature a des moyens pour corriger les altérations attachées aux substances dont les êtres animés se composent, et que par conséquent ces substances conservent quelque temps toute leur intégrité.

On conçoit que la matière des corps vivans, portée comme elle l'est à la dissolution putride, ne fournirait point un fondement durable à l'or-

ganisation des animaux, et que l'existence de ceux-ci deviendrait impossible ou du moins passagère, si elle n'était défendue, préservée par des réparations et des dépurations continuelles, qui agissent en sens contraire de sa corruptibilité. Mais le corps de l'animal subsiste, et subsiste même pendant un espace de temps considérable. Dès-lors il est nécessaire que, pour soutenir sa vie, pour entretenir le jeu de ses organes, ce corps puisse en même temps reproduire, changer, renouveler, corriger, la matière dont il est formé : et puisque la corruptibilité le suit dans tous les instans de sa durée, puisqu'elle lui fait éprouver sans cesse des altérations et des pertes, il est tout aussi nécessaire que ces divers actes se succèdent avec ordre et sans interruption.

Quand il ne serait pas certain que la matière du corps animal eût de sa nature une tendance singulière à se dissoudre, elle la recevrait sans doute par l'action soutenue de la chaleur qui, en pénétrant toutes ses parties, devrait les décomposer et les détruire ; car, semblable au feu qui dévore les substances combustibles, la chaleur animale désunit et dissipe les principes matériels que l'organisation rassemble, et qui s'échappent perpétuellement sous forme de transpiration ou de vapeurs insensibles. D'où il suit que pour être maintenues dans l'état d'intégrité convenable à l'exercice plus

ou moins prolongé de leurs fonctions, les corps organisés ont besoin de pouvoir résister encore à cette cause puissante de destruction, soit en réparant les pertes qu'ils subissent, soit en se dépouillant peu à peu des principes hétérogènes qui en sont le produit.

L'une des principales causes des changemens qui arrivent à la substance du corps animal et à la combinaison naturelle de ses principes constituans, c'est le mouvement perpétuel dont les parties solides et fluides de ce corps sont agitées; mouvement qu'elles éprouvent de toute part, et qu'elles transmettent à leurs moindres fibres, à leurs dernières molécules; car la respiration, l'air, la chaleur, l'action du cœur, celle des vaisseaux, la circulation du sang, le mouvement intestin des fluides, les oscillations fibrillaires des solides et une multitude d'autres phénomènes constans, prouvent que, dans le corps animal, tout s'agite, tout se meut. Dès-lors la désunion de ses principes, l'altération de sa substance, la dissolution de sa masse entière devrait en être une suite indispensable et nécessaire, si l'effet destructeur du mouvement ne se trouvait adouci, balancé par la puissance de reproduire la matière même sur laquelle il agit.

Lorsqu'on examine le jeu réciproque des organes, leurs actions et réactions proportionnées,

le battement des solides, la pression des fluides, leur flux et reflux continuel, on ne tarde point à se représenter tout ce que l'organisation animale peut en souffrir. D'un côté les débris des parties les plus solides de cette organisation qu'on retrouve dans les urines, les sueurs et toutes les liqueurs excrétées, le dégagement du principe terreux calcaire des os, et la coloration en rouge de ce principe par la garance; d'autre part la disposition des éminences, des renflemens, des cavités, des sillons qui correspondent aux attaches des muscles et au passage des gros troncs vasculaires; enfin la destruction du tissu compact des os par l'effort compressif des parois artérielles et du sang, dans les tumeurs anévrismales, doivent nous faire juger les terribles effets de la pression et du mouvement.

Si l'on étudie la nature des substances qui sont brisées et fondues avec les matériaux de différentes excrétions, on voit clairement qu'elles se sont formées par le sédiment du sang qui les détache et les emporte en coulant à travers le tissu des organes. Si on considère les inégalités, les éminences, les sinus, les cavités dont la surface des pièces osseuses est couverte, on y reconnaît évidemment l'empreinte des vaisseaux et des muscles. Si l'on observe les déviations, les courbures que ces pièces affectent, on découvre qu'elles ont été

figurées par le battement des vaisseaux. Enfin, si l'on réfléchit sur les dégradations profondes qui surviennent aux organes les plus fermes, les plus consistans à l'occasion des maladies où la marche progressive du sang est accélérée, on ne doutera point qu'une foule d'altérations moindres, mais habituelles, mais soutenues, ne puissent être l'ouvrage du mouvement circulatoire de ce fluide.

Ces mouvemens de décomposition intérieure sont aidés, soutenus, accélérés par l'influence perpétuelle et constante des agens extérieurs, qui, tels que l'air, exercent sur le corps vivant une action assez forte pour l'altérer et le dissoudre, s'il n'avoit en lui-même la puissance de leur résister. Or la résistance que le corps animal oppose à tous ces moyens de décomposition, se fonde sur une suite d'actes réparateurs que l'on peut rapporter à trois chefs principaux; 1°. l'animal prépare, change et convertit en fluide nutritif les substances alimentaires qu'il soumet à l'action de ses organes digestifs; 2°. il perfectionne et purifie le fluide nutritif par de nouvelles élaborations dans le système vasculaire, et par l'action des organes secrétoires ou excrétoires qui en séparent les produits hétérogènes ou nuisibles; 3°. il fixe les molécules de ce fluide dans le tissu intérieur des organes par une action propre à la nature de chacun, et il en retient la partie surabondante dans

un système chargé de la recueillir. De-là suivent trois ordres de phénomènes qui partagent cette classe de fonctions et qui comprennent : le premier tous les phénomènes de la digestion et de la chylification ; le second tous ceux de la sanguification et des secrétions; le troisième tous ceux de la nutrition et de l'absorption.

PREMIÈRE SECTION.

Action de l'animal sur les substances alimentaires pour les convertir en fluide nutritif; d'où résultent les phénomènes de la digestion et de la chylification.

SYSTÊME VISCÉRAL OU RÉPARATEUR.

CHAPITRE PREMIER.

Division de toute la matière en brute et organique, morte et vivante; de la matière animale; de sa composition; de ses principes constituans; de ses propriétés physiques, chimiques et vitales; de la nécessité d'en réparer les pertes; du sentiment qui, chez l'animal, indique le besoin de réparation; de la faim, de la soif; de leurs phénomènes, de leur irrégularité, de leurs causes, de leurs dépravations; expériences nouvelles.

Il existe dans la nature deux sortes de matières qui semblent se partager entre les deux grandes classes d'êtres dont l'univers est formé. L'une inerte, brute, insensible, passive, appartient aux productions inorganiques et embrasse le domaine si étendu de la nature morte; elle compose les

fossiles, les minéraux et les pierres. L'autre vive, puissante, active, sensible, fournit aux productions organiques, et comprend le domaine plus rétréci de la nature animée ; elle constitue les animaux, les zoophites et les plantes. Cette distinction, que l'examen et la comparaison des phénomènes observés et rapprochés dans les deux classes nous force d'admettre, est très-importante, en ce qu'elle nous conduit sans obstacles à la recherche des faits particuliers, des lois propres à chacune. Il faudrait la retenir et en user pour distribuer convenablement le résultat de nos observations et de nos idées, quand elle ne serait pas elle-même un résultat incontestable de ce qu'on a depuis long-temps observé.

Les propriétés générales de la matière, autant qu'elles nous sont connues, la représentent comme une substance étendue, divisible, pesante, impénétrable, susceptible de résistance et de mouvement. Elles sont associées dans chaque corps à d'autres propriétés secondaires, et celles-ci peuvent, comme les premières, se rapporter aux lois des puissances ou des forces universelles qui règlent tous les phénomènes du monde. Elles se mêlent avec des propriétés d'un ordre supérieur dans les corps organiques ou vivans, et cette association merveilleuse fait de la matière une substance active, altérable, sensible, contractile,

irritable, expansive, ayant ses forces, ses affections et ses mouvemens spontanés. Ces propriétés nouvelles avec tous les attributs, toutes les modifications qui en dérivent passent sous l'empire de l'organisme, et n'obéissent qu'aux lois des puissances ou des forces par lesquelles sont régis tous les phénomènes de la vie.

La matière brute qui compose les corps inanimés est un amas de parties distinctes, isolées, indépendantes, mais toujours disposées à se rapprocher, à s'assembler, à s'unir. Ces parties mêlées, combinées entre elles dans des proportions diverses, forment des mixtes plus ou moins composés lorsqu'elles sont de nature différente. Elles constituent des agrégés ou des masses, lorsque, faites elles-mêmes de parties plus simples, elles s'assemblent avec d'autres mixtes de même nature. Ces sortes d'élémens s'unissent et se combinent pour opérer divers mélanges en vertu de l'attraction élective, qui est une propriété commune à toute la matière. Les produits des élémens combinés sont de même pourvus d'une force attractive qui détermine la tendance mutuelle des uns vers les autres ; mais cette force agit sur les masses composées d'après une autre direction et d'autres loix que sur les principes élémentaires. En cédant à l'attraction les molécules de matière s'assemblent et se correspondent suivant des règles

et sous des conditions, telles qu'après leur mélange ou leur agrégation, le corps résultant présente une figure constante, une forme déterminée. Ainsi, voilà trois phénomènes essentiels fondés sur une seule force de la nature; voilà un seul phénomène de la matière en produisant trois autres, qui deviennent ensuite la source de tous ceux qu'on observe. Le mélange, l'agrégation, la forme (1), voilà le triple ouvrage de l'affinité ou de l'attraction. Il ne se manifeste point de phénomènes dans la matière qui ne soient liés à quelques circonstances de forme, d'agrégation, de mélange; il ne survient aucun changement notable dans l'ordre de ces phénomènes qui ne réponde à quelque altération dans l'une de ces trois choses, et souvent même dans toutes trois.

Les élémens de la matière varient et introduisent, par leur variation, des différences multipliées dans les corps qu'ils produisent en se combinant. Ces différences sont relatives aux divers

(1) Reil a voulu faire une autre réduction des phénomènes de la nature, en les ramenant tous au mélange et à la forme. Mais comme il n'y a point de forme sans agrégation, comme l'une dépend toujours de l'autre, il est évident que la forme est le résultat d'un phénomène antérieur, plus élevé, qui mérite bien aussi d'être considéré. Reil, Mém. sur les fore. vit. id archiv. physiol. Brugnatelli et Brera commentar. medic. Pavia, 1797-8. t. 1, 2, 3.

modes de mélange, d'agrégation, de forme, dont leur diversité les rend capables. Les phénomènes des corps suivent les mêmes variations, admettent les mêmes différences; ils ne se ressemblent que dans ceux où l'espèce de mélange, d'agrégation, de forme est exactement semblable. Chaque molécule de matière, en s'unissant à d'autres, perd ses propriétés, et le composé nouveau, créé par leur union, offre des qualités nouvelles qui paraissent n'avoir rien de commun avec la nature de ses élémens, et qui ne sont néanmoins que le produit de leurs qualités combinées. Dès-lors ce produit peut varier, non-seulement à raison de la nature propre de chaque élément, mais à raison des différences infinies selon lesquelles les élémens peuvent se combiner entre eux; d'où il suit qu'une masse, qui n'est pas d'ailleurs fort hétérogène, est en état de fournir une infinité de produits différens par leur mélange, leur agrégation et leur forme. Telle est la source de la diversité des minéraux et des pierres.

Malgré la connexion intime qui lie, en quelque sorte, les propriétés de la matière brute aux divers modes de combinaison et d'agrégation dont elle est susceptible; malgré l'influence que la disposition actuelle des agrégats ou des mixtes exercent sur ces propriétés qui changent avec le nombre, le mélange et l'adhésion de leurs principes consti-

tuans, on reconnaît néanmoins dans ces principes des qualités qui leur appartiennent en propre, et qui les différencient les uns des autres. Ces qualités ne dérivent pas du mélange, de l'agrégation, de la forme qu'ils affectent pour chaque corps, elles s'y montrent avant toute sorte d'union, et subsistent encore après qu'on les a divisés. L'oxigène, par exemple, a ses qualités, l'hydrogène a les siennes, le carbonne en possède en grand nombre, et les composés dans lesquels ils entrent, ont des propriétés tout-à-fait différentes.

La matière organique qui constitue les corps vivans est une collection de molécules actives, dispersées et répandues dans toute la nature, mais particulièrement modifiées, réunies, et rendues à toute leur activité sous l'influence de l'organisation (1). Ces molécules impreignent et pénètrent toutes les substances, toutes les matières dont le

(1) La matière vivante, comme je la conçois, ne ressemble point aux molécules organiques admises par l'immortel auteur de l'*Histoire naturelle*, qui en a fait la base d'un système sur la génération. L'activité et l'aptitude à former des corps organisés sont les caractères de la matière que j'appelle vivante ; mais Buffon suppose ses molécules organiques semblables en tout aux êtres organisés qu'elles constituent. Il leur prête les formes, les affections, les mouvemens qu'une organisation décidée peut produire, au lieu que j'attribue seulement aux matières vivantes la

tissu des parties vivantes est composé : elles les moulent, les incorporent, les identifient avec elles-mêmes ; de façon que dans les organes d'un être animé la matière vivante s'attache, se communique à tout, et ne se distingue plus des matières qui, sans elle, ne vivraient pas. Ces élémens, doués de vie et d'activité, contractent une sorte d'adhésion avec d'autres substances plus grossières qui servent à la formation des corps organisés. Ils sont bien unis et joints ensemble par l'effet d'une puissance attractive, analogue à celle qui enchaîne les élémens des masses inorganiques et brutes. Mais il y a néanmoins, pour leur combinaison, des circonstances qui ne sauraient dépendre d'une telle force, et qui doivent reconnaître une cause particulière aux êtres vivans; car les phénomènes de la vie exigent l'ordre le plus rigoureux, le plus exact dans la position des matériaux sur lesquels ils s'exercent : ce qui suppose le mélange et l'arrangement de ces matériaux, les mieux assortis aux fonctions, et les plus capables de procurer des formes avantageuses et accommodées aux besoins de chaque être.

Les élémens des matières vivantes sont multi-

---

capacité de les recevoir en passant, par le travail de l'organisation. Hist. nat. génér. et partic. t. 3. des anim. de la reprod. de la nutrit. &c.

pliés et susceptibles d'une grande division, d'une extrême ténuité. Ils passent par une série incalculable de nuances et de gradations qui leur permet de se prêter à des combinaisons infiniment diverses. Lorsqu'ils se combinent, soit entr'eux, soit avec d'autres matières, chacun perd ses propriétés particulières, se dépouille de ses facultés propres, cesse de vivre pour soi-même, et confond ses qualités, sa vie, avec celles des organes et de l'individu, à la formation desquels il concourt. Le corps nouveau, la masse organique, l'agrégé vivant qui résulte de ce mélange varie, et à raison de la nature de chaque élément, et à raison du nombre des élémens réunis, et à raison de l'ordre dans lequel ils se réunissent. Telle est la source principale de la diversité des animaux et des plantes (1).

Quoique la matière des êtres qui vivent ou végètent semble tenir ses propriétés de l'organisation, et qu'elle doive, par certaines divisions naturelles ou artificielles, revenir à l'état de matière morte, il est cependant probable qu'elle a de même des qualités spéciales qui la caractérisent et la distinguent de toute autre. Ces propriétés existent vraisemblablement dans chacune de ses molécules, et sont indépendantes des combinai-

(1) Tom. I. chap. 4.

sons, des agrégations, des formes que leur masse contracte en s'organisant. Attachées aux parties de l'organisme, isolées, solitaires, et non pas à l'assemblage, à la collection de ces parties disposées, arrangées pour faire des organes, elles peuvent résister à toute espèce de division, et faire vivre la matière même avant qu'elle soit pleinement organisée. Le germe d'un animal, la graine d'une plante, n'ont pas besoin d'être développés, et d'avoir acquis un arrangement, une disposition organique pour contenir les élémens de matière vivante avec lesquels se forment toutes les parties d'un corps animal ou végétal dans les progrès successifs de l'organisation et du développement. La mucosité, matière primordiale de l'être vivant, a déjà le principe et le caractère de la vie. Le point saillant, *punctum saliens*, s'anime et vit dans la matrice, quoique les traits de l'organisation y soient encore bien foiblement dessinés.

On s'est toujours beaucoup et inutilement disputé sur une chose qu'on agitera long-temps encore, c'est de savoir si la matière vivante diffère essentiellement de la matière morte; si elle doit ses propriétés vitales à sa nature ou seulement à son organisation; si elle est enfin une matière distincte, existante par elle-même, ou simplement une matière brute, rendue apte à la vie par un certain mélange, par un certain arrangement de

parties? Je crois avoir déjà réuni assez de preuves convaincantes sur cette question, pour affirmer que la matière des corps vivans est une substance différente de la matière commune, et qu'elle joint certainement aux qualités essentielles de celle-ci, des attributs qui lui sont propres, et qui ne se retrouvent dans aucune autre. C'est là-dessus que sont fondées les différences les plus générales, les plus sensibles entre les corps bruts et les corps animés, lesquelles, comme nous l'avons exposé ailleurs, se rapportent : 1°. à la nature de leur principes constituans ; 2°. à la manière dont ces principes se combinent ; 3°. aux facultés qu'ils exercent par leur réunion. Il serait au moins superflu de rappeler toutes ces différences dont l'énumération a été faite lorsque j'ai tâché d'établir en quoi les êtres vivans diffèrent de ceux qui ne le sont pas (1).

Mais quelque parti qu'on prenne à cet égard, quelque opinion qu'on adopte sur l'origine et la nature de la matière vivante, il faut nécessairement avouer que, dans l'état de vie, ses propriétés ne permettent pas de la confondre avec le reste de la matière ; qu'elles indiquent même, après la mort, l'état où elle a premièrement existé, et qu'elles suffisent pour tracer une ligne de démar-

(1) Tom. 1. chap. 4.

cation ineffaçable entre les corps auxquels elle est étrangère, et les corps auxquels elle appartient.

La comparaison de ces objets, faite sous leurs divers rapports, semble démontrer que leur différence la plus essentielle, est que ceux-ci sont composés de matières vives, légères, mobiles, variées, hétérogènes, nombreuses, volatiles; liées ensemble, retenues dans une mutuelle dépendance; fixées, arrangées, disposées dans un ordre régulier; susceptibles d'altération, de changement, de dissolution, de putréfaction, et possédant la faculté de se conserver intactes par l'assimilation et l'application intime de matières accessoires qui les renouvellent et les réparent. En sorte que, quoique décomposables, dissolubles, corruptibles en eux-mêmes, les corps vivans résistent néanmoins à cette fatale tendance aussi long-temps que leur force de vie est assez grande pour balancer, pour surmonter le principe de destruction qui est inhérent à leur nature.

Cette division générale de la matière en deux classes, relatives à la privation ou à l'existence de la vie, n'exclut pas une division plus particulière de ces classes en plusieurs ordres relatifs aux phénomènes qui distinguent les productions brutes ou animées. Et si nous examinons plus spécialement la nature des matières vivantes, nous verrons qu'elles sont elles-mêmes de deux sortes; qu'elles

sont végétales ou animales, et qu'elles diffèrent les unes des autres par des propriétés essentielles.

Ces deux matières conservent cependant des analogies évidentes, des ressemblances multipliées ; elles contiennent des principes communs ; elles ont des qualités qui les rapprochent ; mais il s'en faut bien qu'elles puissent être confondues et regardées comme étant exactement les mêmes. Le nombre de leurs rapports égale à peine celui de leurs différences ; car les animaux, les zoophites, les plantes, sont des degrés par lesquels nous pouvons descendre de la matière vivante la plus parfaite, la mieux élaborée, à la matière inorganique qui remplit l'échelle également graduée des fossiles, des minéraux et des pierres. Comme ces nuances indiquent des phénomènes différens dans les êtres de chaque série, elles doivent attester aussi la diversité de leurs principes, de leur composition, de leur substance. Mais on doit convenir qu'il est des points où les deux séries semblent se rapprocher et se confondre de manière à ne laisser appercevoir aucune distinction.

La matière vivante travaillée, agitée par la nature, semble se produire sous différentes formes avant que d'atteindre le plus haut degré de perfection dont elle soit capable, pour rétrograder ensuite et retourner à ses premiers élémens. Elle passe de la plante à l'animal, et rentre enfin dans

les entrailles de la terre, qui, de ses débris, entretient et renouvelle les minéraux; car il y a des corps organiques, comme les pierres calcaires, les charbons fossiles et plusieurs autres corps combustibles dont il faut absolument rapporter l'origine à la décomposition, au détritus des matières animales et végétales.

Ces deux espèces de matières analogues et pour ainsi dire semblables, quant à la nature et à la presque identité de leurs principes constituans, cessent de l'être sous tant de rapports, qu'elles offrent vraiment deux objets distincts qui, malgré leur apparente similitude, sont néanmoins tellement dissemblables qu'on ne peut se dispenser de les étudier séparément. Quels sont les matériaux et les principes communs à la composition des animaux et des plantes? quels sont aussi leurs principes et leurs matériaux différens? Voilà ce que les chimistes de nos jours ont assez clairement déterminé (1).

Les végétaux, disent-ils, admettent au nombre de leurs principes immédiats, des matières qui répondent à celles dont le corps des animaux est

---

(1) Berthollet, Mém. de l'acad. des scienc. Journal de Physique. Chaptal, Élem. de Chim. Vauquelin, Annales de Chimie et ailleurs. Fourcroi, Syst. des connaiss. chimiq. Sennebier, Physiol. végét.

formé. Ainsi les racines, les tiges, les fruits des végétaux contiennent un principe muqueux analogue au mucus gélatineux des membranes, des aponevroses, des tendons, des cartilages, des os; quelques graines renferment une substance glutineuse, comparable à l'albumen des viscères et du cerveau; il y a dans les fibres ligneuses des plantes un principe extractif, comme dans les fibres charnues des animaux; le corps sucré-végétal répond au sucre du lait animal : ici, nous trouvons des huiles fixes, là, des graisses; de part et d'autre des résines, des acides, des oxides, des alkalis, des sels et des terres.

Une multitude de matières muqueuses, gélatineuses, extractives, sucrées, oléagineuses, acides, résineuses, alkalines, salines, terreuses, composent donc également les deux classes d'êtres organisés que nous connoissons. Mais toutes ces matières prennent, par l'effet de l'animalisation, des caractères qui les distinguent et qui en font des composés tout différens. Les substances animales ont, à la vérité, pour principes constituans, l'oxigène, le carbone et l'hydrogène qui forment pareillement ceux des substances végétales. Mais aussi ces dernières existent sans quelques-uns des principes qui semblent être nécessaires à celles du premier ordre. A l'exception d'un petit nombre de plantes, elles manquent toutes d'azote, de soufre

et de phosphore; elles ne les possèdent du moins que comme principes surajoutés, accessoires, non indispensables, et en quelque sorte étrangers à leur composition. Les animaux n'existent jamais sans une grande quantité d'azote, tandis que la plupart des végétaux en restent complètement privés. La nature du végétal, plus simple, plus fixe, pourrait être réduite à trois élémens dont les attractions et les combinaisons mutuelles ne franchissent point les limites imposées par leur nombre. A ces trois élémens l'animal ajoute l'azote, le phosphore, la soude, la chaux, le souffre, qui rendent sa composition plus variable, sa nature plus compliquée, et qui deviennent la source d'une multitude d'attractions et de combinaisons diverses auxquelles ils sont réciproquement assujettis. D'après cette multiplicité d'attractions que les principes de la composition animale exercent entre eux et sur les autres corps, ou simples ou composés, les chimistes expliquent comment le corps des animaux subit des changemens, des altérations qui se diversifient à l'infini, et qui se succèdent avec tant de rapidité.

La matière animale admet donc des principes que la substance des végétaux ne contient pas, et c'est assez déjà pour établir entre elles une différence de composition essentielle et fondamentale. Berthollet a savamment calculé les innombrables résultats de cette seule différence,

en évaluant les effets prodigieux que les principes multipliés de la composition animale doivent produire par leurs mutuelles attractions (1). Fourcroi a expérimenté que l'action faible de l'acide nitrique, en dépouillant la matière animale de son azote, la ramène à l'état de substance végétale (2).

Il est une autre différence également relative à l'addition de certains principes, et qui distinguent nettement quelques organes des animaux ; tels sont l'acide phosphorique et les sels formés par la combinaison de cet acide avec des bases terreuses, comme le phosphate de chaux, par exemple, qui détermine le caractère particulier des parties les plus solides que le corps animal présente. Je passe sous silence une foule d'autres combinaisons salines de l'acide phosphorique avec des alkalis ou des terres, lesquelles, fixées dans le tissu des organes ou roulant dans la masse des humeurs, n'ont rien qui leur ressemble dans le végétal.

Une différence non moins considérable peut se déduire encore de la proportion ou des rapports qu'on observe entre les principes constituans de ces deux genres d'êtres organisés. Ainsi le carbone est le principe dominant du végétal : celui

(1) Berthollet, Mém. de l'acad. des scienc.

(2) Fourcroi, Système de connaiss. chim. t. 9.

de l'animal est l'hydrogène ; l'un surabonde où l'autre ne se trouve qu'en petite quantité. Les autres élémens sont de même assemblés dans des proportions fort différentes, et ils distinguent les composés animaux ou végétaux qu'ils forment, moins peut-être par leur nature réelle que par leur quantité respective.

Mais examinons la matière animale de plus près, et tâchons d'en bien connaître la composition et la nature. Puisque c'est un mélange, une combinaison matérielle propre au corps animal, elle doit porter des caractères particuliers et distinctifs, depuis ses élémens les plus simples jusqu'aux organes les plus composés. Ce mélange, fort différent de celui qui constitue les minéraux, résulte d'un plus grand nombre de principes que la substance même des végétaux. Il admet sans doute, comme nous avons dit, la plupart des matériaux immédiats qui appartiennent à ces derniers, mais ils y sont changés et modifiés au point de n'être plus comparables. Ils prennent, avec autant de promptitude que de facilité dans l'économie animale, des propriétés bien différentes de celles qu'ils avaient primitivement acquises dans la végétation. Ils semblent y être assemblés, combinés d'une manière plus lâche, plus fragile, plus variable; ils contractent les uns avec les autres des adhérences moins fixes, moins intimes, moins

étroites, moins difficiles à rompre; ils demeurent plus indépendans, plus isolés, plus disposés à se séparer, à se désunir (1).

Les substances diverses qui entrent dans la composition du corps animal, ou comme matériaux immédiats, ou comme principes constituans, sont très-nombreuses et très-variées. L'analyse chimique les extrait et les dégage de toute combinaison pour les montrer dans leur état de plus grande simplicité. Elle les saisit et les distingue selon qu'elles se présentent sous forme de solides ou de fluides, selon qu'elles appartiennent à tel ou tel genre d'organes et d'humeurs. La physiologie en cela met à profit les travaux des chimistes modernes, auxquels nous sommes redevables de toutes les connaissances dont nous pouvons nous glorifier aujourd'hui, touchant la nature des matières animales. C'est un service que les bons esprits savent bien apprécier, et qu'ils n'auront jamais la maladresse de compromettre, comme l'ont déjà fait certaines gens peu réfléchis que les médecins et les chimistes ne cessent également d'accuser.

En soumettant toutes les substances animales à plusieurs moyens d'analyse, on a découvert qu'elles

(1) Beccher, physic. suberran. Stahl. specim. Beccher, opusc. physic. chimic. medic, Boerhaave, instit. chim.

peuvent alternativement se résoudre en divers principes fixes ou gazeux, qui produisent par leur mélange tous les composés relatifs aux matériaux immédiats des corps animés. Ces principes sont, l'oxigène, le carbone, l'hydrogène, l'azote, la soude, le phosphore, la chaux, la magnésie et le soufre. Combinés deux à deux, trois à trois, ils forment des acides, des oxides, des sels, des huiles, des savons et d'autres matières où l'on voit dominer tantôt l'un, tantôt l'autre, des principes que l'analyse en retire. Ainsi l'oxigène surabonde dans les substances albumineuses et lymphatiques; il est remplacé par l'hydrogène qui domine dans les liqueurs huileuses et savonneuses; par le carbone, dans les fluides et les solides gélatineux ou muqueux; c'est l'azote qui l'emporte dans les matières fibreuses des muscles et du sang; c'est la soude qui rend fluides et tient en dissolution, dans les humeurs, certaines matières concrescibles; ce sont les sels terreux, magnésiens ou calcaires, qui donnent la fermeté à quelques parties solides, et qui déterminent la cohésion et la tenacité physique des os.

Mais les matières liquides et les organes solides des animaux, quelque considérable qu'en soit le nombre, quelque varié que nous en paraisse l'assemblage, proviennent originairement d'une masse de matière, en apparence homogène, identique,

uniforme, dont le fonds principal et la majeure quantité consistent en une substance de la nature du mucus; substance qu'on doit regarder comme l'élément primordial de l'animalité, à l'exclusion de toutes les autres matières auxquelles elle sert de base, et qui s'associent ou se combinent avec elle dans le développement de l'animal, dans la formation de ses humeurs et de ses organes. Cette substance produit, avec toutes leurs qualités distinctives, les nerfs, le cœur, les vaisseaux, les muscles, les viscères, les membranes, les glandes, le tissu cellulaire, les os (1); elle est la source du sang, de la lymphe et de tous les fluides qui en dérivent. Non-seulement elle constitue la matière première, la substance élémentaire, le fondement, la base de toutes les autres, elle représente aussi le résultat ultérieur, le résidu commun, le terme analytique auquel toutes peuvent être ramenées et réduites.

Il est donc invinciblement prouvé qu'une matière muqueuse compose le fonds de la substance animale, et cette vérité s'étaye sur deux genres de preuves qui, par leur accord, ont la force et l'évidence d'une démonstration. En premier lieu, c'est que le corps de l'embrion n'offre vrai-

(1) Hippocr. de alim. de carnib. de vict. rat. Bordeu, tiss. muq.

ment, dans le principe, qu'une masse de matière gélatineuse, molle et flexible, qui arrive par un progrès successif, appréciable, à l'état de consistance, de fermeté, de cohésion, qu'on observe dans les organes de l'adulte. La seconde preuve est la réduction de toutes les parties du corps en matière mucoso-gélatineuse par les moyens artificiels d'expérience, ou par les causes naturelles de maladie qui enlèvent au tissu des organes le principe de leur solidité. Tels sont les effets des acides, de la chaleur et de certaines maladies, sur les solides les plus durs, comme les cartilages et les os qui se convertissent en une substance gélatineuse, semblable à celle dont ils paraissent être, chez le fœtus, entièrement formés.

Dans les animaux les plus rapprochés de l'homme, par la conformité de leur structure, la matière muqueuse est, comme nous l'avons dit, susceptible de trois états, qui sont, l'état gélatineux, l'état albumineux et l'état fibreux. Le premier donne cette espèce de liquide visqueux, consistant, épais, soluble dans l'eau, insoluble dans l'alkool, qui se coagule et forme une gelée transparente par le refroidissement; c'est la gélatine des chimistes modernes qu'on trouve dans le sérum du sang, dans les fluides lymphatiques et dans le tissu de certains organes. Les membranes, les aponevroses, les tendons, la fibre charnue, les

cartilages, les ligamens, les os, en sont proportionnellement plus fournis que les autres parties, où cependant l'analyse chimique démontre sa présence. Le second état forme cette autre liqueur muqueuse prompte à s'épaissir, à se coaguler par la chaleur, par les acides, par les oxides, et par l'esprit-de-vin ou l'alkool concentré : les chimistes la nomment albumine, à cause de sa ressemblance avec l'albumen ou le blanc d'œuf. Elle est un des principes constituans du sang, de la lymphe et de plusieurs solides. Le cerveau, les nerfs, les viscères parenchimateux, les muscles, en sont intimement pénétrés. Le troisième constitue cette matière fibreuse, concressible, réticulaire, très-altérable, disposée en filamens solides, susceptible de se dissoudre dans les alkalis, et de se durcir : on l'appelle fibrine, d'un nom pris de la disposition fibreuse qu'elle imite. Elle produit le caillot, le placenta, et la coëne pleurétique du sang. Les organes musculaires sont en grande partie composés de cette matière, et c'est elle, peut-être, qui entretient et répare directement leurs fibres.

Ces trois espèces de matières muqueuses se rencontrent séparées ou réunies dans toutes les parties fluides ou solides du corps humain. Mais elles sont modifiées dans chacune par le mélange de divers principes simples ou composés qui établissent les différences qu'on observe entr'elles, et qui

font, d'une matière originairement muqueuse, une source inépuisable de produits infiniment variés dans les humeurs comme dans les organes. Ainsi le sang les contient toutes trois, mais elles y existent combinées avec le carbone, la soude, la matière colorante, le soufre, l'eau, le fer, le principe odorant, &c; elles s'associent des fluides aériformes ou gazeux, comme l'oxigène, l'azote, l'hydrogène simple ou carboné, l'acide carbonique, le gaz sulfureux, le calorique, &c.

Elles se mêlent à d'autres produits secondaires, la plupart de nature saline, comme les sulfates, les carbonates, les phosphates qui roulent avec les autres matériaux du sang. Ainsi l'albumine constitue en partie la graisse; mais elle doit ses propriétés distinctives à l'addition de plusieurs substances, et notamment à celle d'un acide particulier. Ainsi la même matière albumineuse concourt à former la bile, mais sa nature très-composée semble spécifiée et caractérisée par un grand nombre d'autres principes ou matériaux qui sont la soude, l'eau, le principe colorant, la matière oléo-savonneuse, le corps sucré, l'oxide de fer, les phosphates de chaux et de soude. Ainsi le lait contient des substances mucoso-gélatineuses; mais elles y sont altérées par le principe sucré, par divers sels du genre des phosphates, et par les élémens d'un acide propre à sa composition, et qu'il donne en

s'aigrissant. Ainsi la salive, les liqueurs gastriques et pancréatiques, la synovie, l'humeur de la transpiration et tous les fluides déterminés, analysés, connus, offrent une foule de principes qui les différencient plus ou moins de ceux que j'ai cités, dont ils se rapprochent cependant toujours par quelqu'une des trois matières muqueuses, qui leur prête à tous une base semblable, un principe identique, un fonds commun.

On observe une réunion semblable de principes dans la formation des parties solides ; et c'est aussi, comme pour les fluides, une matière muqueuse qui, sous forme tantôt de gélatine, tantôt d'albumine, tantôt de fibrine, existe dans chaque organe, modifiée par la combinaison de l'oxigène, de l'azote, de l'hydrogène, du carbone, et par le mélange d'autres substances acides, terreuses ou salines. La gélatine, par exemple, est combinée avec le carbonate d'ammoniaque, le phosphate de chaux, en plus ou moins grande quantité dans le tissu cellulaire, les membranes, les aponevroses, les tendons et les glandes. Le phosphate de chaux s'unit avec elle en proportion plus considérable dans les ligamens, les cartilages et les os. La fibrine fixée dans les muscles s'y trouve unie avec beaucoup de phosphate et de muriate de soude d'ammoniaque et de chaux. Le muscle donne encore, par l'analyse, une substance extractive, un

prineipe colorant, et plusieurs espèees de matières salines, gélatineuses, graisseuses. Enfin l'albumine coagulée, eoncrétée dans le cerveau, doit sans doute le degré de cohésion et de ténacité qui la caractérise à une combinaison partieulière sur laquelle les ehimistes n'ont encore émis que des idées conjeeturales et peu dignes de nous satisfaire. L'ammoniaque, la soude, la chaux, l'aeide phosphorique, divers sulfates, sont autant de prineipes qui, avee l'albumine, peuvent être retirés de la substance eérébrale, et qui donnent, par leur mélange, ee eomposé singulier, jusque dans la propriété qu'il a de se eonvertir par l'effet d'une putréfaetion lente en une matière huileuse, eoncressible, analogue au blane de baleine.

Quelque certaine et démontrée que soit la différenee de la matière brute à la matière végétale, et de eelle-ei à la matière animale, elles eonservent néanmoins toutes trois des propriétés générales, des qualités essentielles qui leur sont eommunes. La substanee des animaux a les mêmes attributs, les mêmes facultés que toute autre matière. Elle est pesante, massive, étendue eomme toute autre, quoiqu'elle paraisse légère, active et susceptible de se volatiliser. Elle est divisible, paree qu'elle est eomposée ; impénétrable, paree qu'elle résiste; elle a, comme celle de tous les corps, sa figure, sa couleur, son odeur, son goût et sa eha-

leur. Sous le rapport des propriétés physiques, elle ressemble donc au reste de la matière; mais par ces propriétés elle varie et paraît différente dans chaque espèce d'animaux, dans chaque individu de la même espèce, et dans chaque partie du même individu.

Les caractères vraiment distinctifs de la matière animale, sont bien plutôt ceux que nous connaissons par la voie de la chimie. Ils indiquent ses propriétés spéciales qui tiennent, les unes généralement à toutes les substances dont le corps des animaux est formé, les autres seulement à quelques-unes d'entr'elles, dont certaines parties de ce corps se composent. Je ne parlerai ici que des premières, m'étant réservé d'examiner spécialement les propriétés attachées à telle ou telle substance, lorsque je traiterai en particulier de chaque organe et de chaque humeur. Les propriétés chimiques communes à toutes les matières animales ont été déterminées d'après le mode d'action qu'exercent sur elles les corps qu'on leur applique.

Les chimistes modernes ont fait à cet égard tout ce que l'état actuel de leur science permettait de faire. Le plan vaste et bien concerté sur lequel ils travaillent dans ce genre de recherches, fera sans doute éclore des vérités chimiques et médicales, qu'on n'eût pas même soupçonnées avant que les

méthodes d'analyse fussent étendues et perfectionnées comme elles le sont aujourd'hui. On a déjà recueilli beaucoup de ces vérités utiles; on les a consignées dans tous les livres des chimistes; et quoique dans celui-ci je rappelle les plus importantes, les plus incontestables, quoique je les rappelle après avoir vu répéter la plupart des expériences sur lesquelles on les appuie, nous conviendrons cependant que, pour en avoir une idée satisfaisante, une notion complète, il faut, soi-même, interroger l'expérience, consulter les chimistes et puiser à la source (1).

Les principaux effets de l'air agissant sur les matières animales, sont de les décomposer, d'en dégager quelques principes, et de se combiner avec ceux qui restent. Le gaz oxigène est absorbé; il s'y fixe, se condense, s'unit à elles et change sensiblement leur nature; il augmente la concrétion et la ténacité des liquides; il durcit et resserre, crispe et racornit les solides; il teint les uns et les autres de diverses couleurs; il les brûle par une combustion lente, et il les convertit en oxides; il y excite le mouvement intestin qui doit les

(1) Cons. Fourcroi, Syst. des connaiss. Chim. tom. 9. Ouvrage recommandable autant par le nombre immense de faits qu'on y trouve, que par l'excellent ordre dans lequel ils sont distribués.

détruire; il accélère et favorise leur putréfaction; il démontre enfin qu'elles sont toutes altérables, dissolubles, combustibles, volatiles, concrescibles, et qu'elles ont, comme propriété très-générale, une grande aptitude pour s'unir à l'oxigène, et pour se corrompre.

L'action des acides, dont l'oxigène fait la base, a, sur ces mêmes matières, des effets bien différens; elle suspend, elle arrête la putréfaction que l'influence de l'air précipite; elle épaissit et coagule les liquides albumineux; elle dissout et fond les matières gélatineuses; elle ramollit et décompose les fibres charnues, les cartilages et les os. Ces effets varient, suivant la nature, la force, la concentration des acides employés. Ils sont dûs en partie à la fixation de l'oxigène et à l'espèce de combinaison qu'il contracte avec quelques principes de ces matières dont ils altèrent et changent, par cette raison, toutes les qualités. Les acides sulfurique, nitrique, muriatique et muriatique oxigéné sont ceux qui agissent avec le plus d'énergie; ils mettent en jeu dans les substances animales solides, la faculté qu'elles ont de se crisper, de se resserrer, de se racornir sous le contact de certains corps.

Les alkalis exercent sur ces substances une action violente qui se proportionne, du reste, à leur degré naturel de causticité; ils en opèrent le

ramollissement et la dissolution avec autant de force que de promptitude; ils s'emparent, se saturent d'elles, et forment ensemble des composés savonneux que les acides et les sels métalliques précipitent de leur dissolution. Le précipité résultant est inaltérable, indissoluble, non putrescible. Ils en dégagent de l'ammoniaque, qui se fait sans doute aux dépens de leur hydrogène et de leur azote. Ces substances en même temps prennent une couleur brune foncée par la précipitation de leur carbone. Elles enlèvent à l'alkali caustique une partie de sa causticité, lui donnent une saveur amère et le colorent en rouge. Elles ne se crispent, ne se contractent, ne se racornissent jamais sous l'action des alkalis comme sous celle des acides.

Les sels alkalins et terreux enlèvent, dissipent l'humidité des matières animales; ils condensent et resserrent leur tissu; ils les dessèchent, les durcissent; et en les dépouillant de leurs parties les plus corruptibles, ils les préservent de la putréfaction.

Les oxides et certains sels métalliques corrodent et brûlent ces substances dans lesquelles ils introduisent un état de dessèchement qui rend leur volume et leur poids beaucoup moindres. Le muriate oxigéné de mercure a sur-tout une grande puissance pour les dessécher et pour les réduire aux parties qui ne se corrompent pas. On

a dans ces derniers temps appliqué avec avantage la connaissance de cette propriété à l'art de préparer et de conserver les cadavres, restes uniques et précieux des personnes chéries que l'amour ou le respect veut soustraire aux effets destructeurs, aux ravages inévitables de la mort et du temps. Mais l'endurcissement successif, la dessication lente qui arrivent par ce moyen aux matières même des parties animales, ne peuvent être comparés à la crispation prompte, au racornissement brusque, dont le seul tissu des organes est tout-à-coup frappé par d'autres agens, comme les acides et la chaleur (1).

L'alcool concentré opère le resserrement et la condensation des matières animales; il rend leur tissu dur et compact; il fixe et coagule les principes albumineux; il arrête et suspend les progrès de la putréfaction.

Le calorique détermine d'une manière prompte et brusque la crispation et le racornissement de toute partie organisée. Mais de plus il exerce sur

(1) Il paraît cependant que ces deux phénomènes, l'un chimique, l'autre organique, ont été confondus et rapportés au même ordre de faits, dans un ouvrage volumineux sur l'anatomie générale, où l'auteur, à travers les subtilités, les suppositions et les paradoxes qui décèlent sa jeunesse, se montre capable d'un travail, d'une patience et d'un courage qui la font oublier.

les substances animales une action qui désunit leurs principes et en fait naître de nouveaux produits. Soumises à un degré de calorique modéré, ces substances changent de couleur, de consistance, de ténacité, d'odeur et de goût. Ces changemens augmentent en proportion de l'activité du calorique qu'on emploie. Ils sont marqués d'abord par l'agitation, le frémissement, la torsion des parties solides qui les éprouvent. Le ramollissement, la fonte, le boursoufflement succèdent à ces premières altérations. Il s'exhale ensuite une vapeur fétide. Les matières volatiles s'échappent, se dissipent, et toute la substance graduellement consumée finit par se réduire en charbon, ou par se convertir en cendre. Cette progression de changemens produits sous l'action du calorique amène d'autres combinaisons entre les principes des matières animales, et donne naissance à de nouveaux composés. Il se forme une grande quantité d'eau, d'huile, d'ammoniac, d'acides carbonique, prussique, sulfureux et phosphorique.

Les effets de l'eau semblent opposés à ceux du calorique; elle dilate, elle épanouit les organes; elle en relâche les fibres; elle en écarte les lames; elle en divise les molécules; elle distend et grossit la totalité de leur tissu. La plupart des liqueurs animales se mêlent avec elle et s'y tiennent en dissolution. L'addition du calorique ajoute à ces effets

ordinaires de l'eau, et donne plus d'énergie à sa force dissolvante. Ainsi l'eau bouillante ramollit, dissout et fond rapidement les viandes que l'on fait cuire ; mais son action est accompagnée de deux circonstances qui la distinguent de celle que l'eau froide produirait : l'une est de crisper, de resserrer les substances animales avant de les ramollir et de les dissoudre ; l'autre est de coaguler, de durcir les parties albumineuses qui ne se dissolvent qu'après la diminution ou la perte du calorique.

Les propriétés qui peuvent être démontrées dans les matières animales par l'application de certains agens, tiennent autant à leur organisation, à l'arrangement de leur tissu, qu'à leur composition chimique, à la nature de leurs principes constituans. La crispation vive et subite de ces matières paraît liée à la disposition des fibres, des lames, des molécules qui entrent dans le tissu organique de chaque partie. Elle résulte du rapprochement forcé de ces molécules qui s'attirent et se pressent mutuellement. Aussi varie-t-elle suivant le mode d'organisation, le genre de structure. Très-marquée dans les organes où la disposition fibreuse domine, comme les muscles, les tendons, les vaisseaux, les nerfs, elle devient très-faible dans ceux où la structure cellulaire se montre dominante. C'est donc là une propriété organique qui dépend de la structure ou de l'organisation des parties dans les-

quelles on la rencontre. Il en est de même de la dilatation, de l'extension plus où moins considérable auxquelles les organes se prêtent suivant le genre et le mode de leur tissu. Il faut donc regarder comme propriétés organiques dans les parties animales la double faculté qu'elles ont de se resserrer ou de se mettre dans un état de contraction et de raccourcissement et de se distendre ou de passer à un état contraire de dilatation et d'alongement. Il faut distinguer ces propriétés des forces attractives et répulsives qui pénètrent les parties vivantes et qui les rendent capables de produire les mouvemens alternatifs de condensation et de dilatation auxquels leurs molécules sont perpétuellement livrées. Nous avons souvent parlé de ces forces, il suffit de les rappeler en cet endroit pour voir comment elles diffèrent des propriétés organiques attachées à la structure.

Nous connaissons les propriétés vitales de la matière animée par ce qui a été dit plusieurs fois dans le cours de cet ouvrage. La faculté de sentir, celle de se contracter sous l'impression d'un *stimulus* et par le vœu de la volonté, celle de se réparer et de s'assimiler d'autres substances, de se régénérer, de se reproduire, celle enfin de résister à l'action des causes soit externes, soit internes qui tendent à la changer; voilà quelles sont les propriétés qui appartiennent immédiatement à la vie et dont

les matières animales ne peuvent être douées autrement que par elle.

Mais comment les propriétés vitales se communiquent-elles aux substances qui tantôt réparent et tantôt augmentent nos organes ? de quelle manière ces substances reçoivent-elles des qualités aussi peu conformes à la nature des alimens? quelle espèce de combinaison peut faire qu'une substance dénuée de sensibilité, de contractilité, d'irritabilité, de vie, puisse tout-à-coup se convertir en une matière sensible, contractile, irritable, vivante? On conçoit bien à la rigueur, comment, d'après des loix chimiques, les principes de nos alimens se combinent et forment une nouvelle substance matériellement analogue à la composition de chaque organe. Mais on ne conçoit pas comment ces principes, par le fait de leur combinaison, deviennent susceptibles de sensation, de contraction, d'irritation, de réparation, d'accroissement, de reproduction, de résistance et d'action spontanée. On réduira si l'on veut la digestion des alimens, à une simple extraction, à un véritable choix, à une distinction réelle de la matière nutritive. On pourra même, afin d'y mettre un peu plus de philosophie, subordonner avec Bordeu et ses disciples cette séparation, ce choix aux influences d'une sensibilité vitale qui en règle tous les actes. Mais ce qui n'est point au pouvoir de la sensibilité,

ce qui ne saurait être l'effet d'une élection, quelque éclairée qu'on la suppose, c'est l'ensemble de propriétés en vertu desquelles les matières extraites des alimens passent à l'état de vie et exercent les fonctions dépendantes de cet état ; car enfin ces propriétés n'existent dans aucune des matières que la sensibilité doive extraire et séparer de l'aliment.

En appliquant l'idée de Bordeu au mécanisme de la nutrition, on pourra sans doute encore l'expliquer vaguement par la sensibilité inhérente à chaque organe qui le met en rapport avec les substances analogues et faites pour le nourrir(1). Mais est-il possible de ne pas voir que ce rapport étant fondé sur l'analogie des propriétés vitales, la sensibilité ne peut en établir aucun entre la substance nutritive et l'organe nourri, si l'une n'a déjà reçu l'empreinte des qualités qui la rapprochent de l'autre? La substance nutritive s'est donc élevée déjà aux propriétés vitales ; elle a passé de la mort à la vie, puisqu'on la suppose en rapport avec un organe vivant, lorsque cet organe se l'approprie et s'en pénètre. Dès-lors ni la sensibilité, ni la contractilité, ni telle autre propriété semblable ne suffisent au mécanisme sublime par lequel une substance

(1) C'est ce qu'on a fait dans les livres de physiologie imprimés en France, depuis la publication des trois premiers volumes de celui-ci.

étrangère va nourrir, accroître nos organes, subsister et vivre avec eux. Les effets de la sensibilité sur cette substance indiqueront ses rapports avec l'organe, mais ne les détermineront pas. Il y a quelque chose d'antérieur qui, la rendant elle-même capable de sentir, l'assimile si bien aux parties de l'animal, qu'elle peut être l'objet de leur sensibilité respective. Nous verrons en quoi consiste ce phénomène majeur de l'assimilation, à quelles forces de la nature il convient de l'attribuer où plutôt dans quelle classe de faits nous devons le ranger.

Les principes de la composition animale tels que nous venons de les décrire, ne sont point arrêtés d'une manière fixe et inébranlable dans la structure du corps humain. Ils y jouissent au contraire d'une mobilité, d'une volatilité qui leur permettent de céder à l'action dissolvante de l'air, de la chaleur, du mouvement et de toutes les causes internes par lesquelles ils sont perpétuellement agités. Ils ont d'ailleurs, comme nous l'avons tant de fois répété, une disposition, une tendance naturelle à se dissoudre et à se corrompre. Le corps humain subit donc sans cesse au dehors et au-dedans un dégagement de principes, une déperdition de substances qui peut même occasionner en peu de temps un déchec notable, une diminution sensible dans ses parties solides et dans ses

liqueurs. L'effet de ces pertes seroit terrible si elles n'étaient promptement réparées ou seulement si les réparations cessoient long-temps d'être proportionnées aux pertes.

On s'en fera une idée en se rappelant le triste état des personnes qui souffrent d'une abstinence entière et prolongée. Elles diminuent de volume et de poids ; elles maigrissent par la fonte d'une partie de leur graisse ; elles perdent toute activité, toute énergie, tout ressort ; elles deviennent pâles, décolorées, livides ; le sang paraît manquer à leurs vaisseaux, et s'il y pénètre encore, ce n'est plus avec sa rougeur et sa consistance ordinaires ; le principe de la chaleur se dissipe et abandonne leurs membres qui sont frappés de froid ; une dégénération âcre, saline, putrescente, s'empare de leurs fluides ; une dissolution lente, corruptive, gangréneuse menace leurs solides ; les inquiétudes, les angoisses, les douleurs, les insomnies, la fièvre, les hémorragies, les convulsions surviennent, et bientôt à leur suite le délire, la fureur et la mort.

Le besoin de nourriture est fondé sur la nécessité d'obvier aux déperditions continuelles de notre corps, et de prévenir, en les réparant, la ruine qu'elles devraient nécessairement entraîner. Ce besoin est annoncé chez tous les animaux par un sentiment actif, impérieux, que l'on appelle la faim, lorsqu'il a pour objet des nourritures solides ;

et qu'on nomme la soif, lorsqu'il a pour objet les nourritures liquides. Il commande avec tant d'empire à toutes les affections de l'animal, que celles-ci restent quelquefois suspendues et comme abolies, jusqu'à ce qu'il puisse être pleinement satisfait. L'école de Platon, celle de Stahl et de quelques vitalistes modernes ont voulu voir, dans le sentiment naturel de la faim et de la soif, une détermination immédiate de l'ame ou du principe de la vie qui, prenant connaissance de ses besoins, applique cette notion d'une manière exclusive aux substances capables de le contenter (1).

Il est difficile d'assigner la cause finale de ce sentiment singulier; et c'est du reste une recherche qui ne saurait être pour nous d'une grande utilité. Quel que soit le but, le dessein auxquels il se rapporte, on apperçoit aisément combien est réelle la dépendance qui le subordonne au besoin des alimens solides ou liquides, c'est-à-dire à la nécessité de réparer et de nourrir le corps. Ainsi, 1°. il est sans contredit plus vif, plus pressant dans le premier âge de la vie et lorsque la nature doit non-seulement s'occuper des pertes journalières, mais doit encore fournir matière à l'accroissement : et cette observation n'est pas vraie uniquement pour l'espèce humaine, elle embrasse

(1) Platon in tim. Stahl theor. med. ver. de nutrit.

généralement toutes les espèces d'animaux ; car chez tous, les phénomènes de nutrition, les forces digestives s'exercent avec bien plus d'action, d'intensité pendant tout le temps destiné à l'augmentation de leurs corps. 2°. Il revient d'une manière plus forte et plus fréquente chez les personnes robustes qui s'occupent par état de travaux rudes, pénibles, et qui dès-lors font chaque jour une plus grande déperdition de substance. Les hommes employés au travail de la terre prennent, comme les enfans, quatre repas par jour, et les prennent copieux. Chez les uns, l'excès de fatigue dissipe ce qui tourne à l'accroissement des autres. 3°. Il s'attache spécialement à tel ou tel objet, plutôt qu'à tel ou tel autre. Ce choix est en général décidé par les qualités de l'aliment qui le rendent plus ou moins apte à nourrir le corps.

Ce sentiment relatif au besoin de nourriture peut néanmoins être modifié par les effets de l'habitude ; car nous éprouvons tous les jours qu'il se renouvelle périodiquement, et que ces retours périodiques dépendent de l'habitude où nous sommes de prendre nos repas aux mêmes heures. On a observé que les hommes livrés journellement à des travaux pénibles, ressentent plus d'appétit les jours où ils suspendent leurs occupations ordinaires, et qu'ils sont alors capables de manger autant qu'ils ont coutume de le faire lorsque les pertes

occasionnées par le travail semblent les y forcer. De-là cette distinction établie par Stahl entre la faim et l'appétit qui doivent être considérés, l'une comme l'expression naturelle d'un besoin véritable, l'autre comme le produit habituel d'un desir factice.

Le dernier est sujet à l'empire de l'imagination et de la volonté ; il en reçoit des augmentations et des modifications singulières. Leur influence l'exalte, le dirige, l'altère, le déprave, le règle, l'enchaîne, le maîtrise. L'impression d'un objet dégoûtant rappelé par la mémoire, ou vivement retracé par l'imagination, non-seulement dissipe l'appétit, mais le change quelquefois en une aversion formelle pour toute espèce d'aliment. Les méditations profondes, les occupations sérieuses, les amusemens agréables, les passions fortes émoussent complètement l'aiguillon de l'appétit, et nous rendent insensibles à ses retours. D'un autre côté, l'appétit a de même une puissance irrésistible sur les facultés morales et intellectuelles, sur l'entendement et la pensée. L'engourdissement, l'inertie frappent et saisissent les facultés qui appartiennent le plus directement à l'intelligence, lorsque l'appétit n'est pas satisfait. La nécessité de lutter contre ce sentiment impérieux, enlève à la mémoire son assurance, à l'imagination sa fraîcheur, à l'attention sa capacité, à la réflexion sa profondeur, au jugement son exac-

titude, à toute l'intelligence la liberté de ses opérations et l'exercice de ses moyens.

La faim s'accompagne de circonstances et de phénomènes qui disparaissent avec elle; mais qui subsistent et laissent dans les organes des traces de leur existence, lorsqu'elle est excessive et prolongée (1). L'estomac abandonne un peu sa situation, il change de figure et de forme, il se rétrécit et perd de sa capacité. Les restes d'alimens, les fluides contenus dans sa cavité sont totalement absorbés, les vaisseaux se replient sur eux-mêmes, et intervertissent l'ordre de la circulation. Le foie, la rate, reçoivent une plus grande quantité de sang; les nerfs sont dans un état de gêne et d'irritation; les membranes de l'estomac se dessèchent et se roidissent; elles se livrent quelquefois à des mouvemens désordonnés, qui produisent le vomissement et les convulsions. Ces effets de la faim se répètent sur le système entier de l'économie animale, dont toutes les parties entretiennent, avec les organes digestifs, une liaison étroite, une correspondance intime, une sympathie réciproque. Ils excitent quelquefois des sensations si douloureuses, si déchirantes, si terribles, qu'elles triomphent des antipathies les plus fortes, et des inclinations les plus chères. On a vu les hommes

(1) Morgagni advers. anat. 3. p. 55. Gorter de fame.

pressés par la faim, se jeter sur les choses les plus repoussantes, et braver l'horreur qu'elles devaient leur inspirer. Les ossemens, les viandes pourries, le bois, les pierres, les métaux, deviennent alors des objets qui cessent d'être dégoûtans, et qu'ils cherchent à dévorer. D'autres cédant à la douleur, violent les plus saintes affections, et tournent la fureur d'un besoin qui les égare contre leurs semblables, leurs proches, leurs amis, leurs enfans, et vont jusqu'à se repaître de leur propre substance.

Cependant les exemples d'une longue et cruelle abstinence ont prouvé qu'avec une intention très-forte, on peut supporter sans inconvénient toute l'intensité de la faim. L'histoire compte beaucoup d'hommes, et un nombre encore plus considérable de femmes, qui ont vécu plusieurs mois, et même des années entières, en se privant de nourriture. Ces observations, il est vrai, n'ont pas toujours le degré d'authenticité nécessaire pour mériter notre confiance; mais celles dont la fidélité n'est pas douteuse, nous autorisent suffisamment à croire que le corps de l'homme, comme celui de certains animaux, a le pouvoir d'arrêter le progrès de sa décomposition, de résister aux effets de ses pertes journalières, d'éluder le besoin d'alimens réparateurs, et de braver enfin le sentiment pénible qui l'annonce. La force de résistance vitale, dont nous

avons observé tant d'effets, se manifeste bien évidemment dans celui-ci.

Une chose digne de remarque, c'est que les exemples d'abstinence très-prolongée, ont principalement des femmes pour objet. Le développement considérable du système cellulaire et lymphatique, l'action conservatrice de ce système, dûe aux sucs nourriciers qui s'y ramassent, la faiblesse relative du système vasculaire, la petitesse des organes pulmonaires qui engendrent moins de chaleur, la modération des mouvemens qui décomposent le corps, et la diminution proportionnelle des pertes qui en résultent; telles sont les causes auxquelles nous n'hésitons pas d'attribuer l'avantage que les femmes ont sur les hommes, de supporter plus long-temps l'abstinence et la faim. Les sujets de ces observations, consignées dans les collections et les ouvrages de médecine ou de physiologie (1), sont en général des personnes faibles, délicates, inactives, mélancoliques, nerveuses, solitaires, chez lesquelles les fonctions vitales, contraintes, embarrassées, ne s'exécutent qu'avec lenteur et difficulté. Le tissu cellulaire se vide et se décharge de toute sa graisse

(1) Haller a recueilli tous ces exemples, et cité les auteurs qui en ont transmis. Élem. physiol. tom. 6, p. 171. Cardan, subtil. nat. Wierus, de jejun. comment. Barthol. Beccari, comment. instit. bonon.

à la suite de ces longues abstinences, les humeurs subissent de grandes altérations, et les organes s'assimilent tout ce qui peut être animalisé. Il paraît que dans cet état les substances animales sont disposées à se convertir en phosphore, puisqu'on a vu les muscles et les viscères briller d'un éclat phosphorique, en ouvrant le cadavre de quelques individus morts après avoir long-temps enduré les tourmens de la faim.

Les physiologistes ont de tout temps recherché qu'elle pouvait être la cause prochaine de la faim, et ils en ont donné tour-à-tour des explications mécaniques, physiques, chimiques, auxquelles il suffirait d'opposer l'influence de l'habitude, de l'imagination et de la volonté, pour les renverser du même coup. Le frottement des membranes de l'estomac pendant qu'il est vide, la compression et la gêne des nerfs occasionnées par l'affaissement des fibres musculaires, le volume de la rate et du foie, qui est augmenté par l'afflux du sang dans les artères spléniques et hépatiques, l'accumulation des liqueurs digestives, et l'âcreté stimulante qu'elles contractent faute d'être renouvelées, l'action des sels, des alkalis, que l'on plaçait dans l'estomac pour irriter ses membranes : voilà de quelles misérables manières on a prétendu expliquer les causes naturelles de la faim. Mais les parois de l'estomac, quelque puisse être leur rappro-

chement et leur contact, sont incapables de se mouvoir et d'exercer les frottemens pénibles, d'où l'on suppose que le sentiment de la faim dérive D'ailleurs, qu'a de commun ce frottement vague, ce choc irrégulier, avec l'impression fixe, la sensation constante, spécialement attachée au besoin de nourriture? Quand même une sensation quelconque serait produite par cette cause générale, elle n'aurait pas, comme la faim, un objet déterminé; elle ne pourrait être, comme elle, circonscrite dans les limites fixées par le nombre et la nature des substances nutritives; elle ne se dirigerait pas nécessairement vers telle ou telle substance à l'exclusion de toutes les autres. Ce qui détermine, circonscrit, dirige la sensation de la faim sur des objets particuliers de goût, de conformité, de préférence, ne sera jamais à la portée des causes mécaniques ou physiques qu'on s'avisera d'imaginer.

La même réfutation s'adresse aux hypothèses du même genre, dans lesquelles on est parti de principes mécaniques ou chimiques, comme la compression des nerfs, le tiraillement des viscères, l'acrimonie des humeurs et la formation de certains produits. En admettant de pareilles causes, on se demande pourquoi la faim se fait sentir à des heures réglées; pourquoi elle s'irrite et s'appaise sans que les causes dont il s'agit aient reçu ni diminution, ni accroissement; pourquoi elle

est suspendue par toutes les circonstances qui donnent à la sensibilité une autre direction, &c.

On n'a pas été plus heureux lorsqu'on a voulu désigner les causes productrices de cette autre sensation impérieuse et déchirante, qu'on appelle la soif. Elle parvient rapidement à un degré d'intensité insupportable, et l'histoire nous a transmis plusieurs exemples de ses cruels effets. Elle est irritée par toutes les causes qui dépouillent le sang des fluides aqueux et délayans dont il est abreuvé. L'accumulation de ces fluides avec les sucs albumineux et séreux dans les grandes cavités, d'où les vaisseaux lymphatiques ne peuvent plus les reprendre et les rapporter au système sanguin, est encore une cause puissante qui avive et exalte ce pénible sentiment. Les hydropiques en sont horriblement tourmentés, et ils comptent ce symptôme au nombre de ceux qui ajoutent le plus à la tristesse de leur situation. Les maladies inflammatoires, celles sur-tout des viscères, s'accompagnent toujours d'une soif ardente. La même circonstance caractérise aussi toutes les affections fébriles, hémorragiques et autres, dans lesquelles le système vasculaire paraît être spécialement intéressé.

Les effets de la soif agissent avec violence sur ce dernier système, et cette action se manifeste, non-seulement par la rougeur des lèvres et de la

langue, la sécheresse du palais et de la gorge, la chaleur de tout le corps et la fièvre, mais encore par l'épaississement, la tenacité et la disposition inflammatoire du sang. Quoique la soif procède d'une manière véhémente et rapide, on peut s'abstenir fort long-temps des boissons, et les abstinences de ce genre coûtent moins à la nature que celles des alimens. Les observations de soif prolongée et soutenue à l'excès, pendant un espace considérable de jours et de mois, sont assez communes pour n'être pas étonnantes.

Après avoir réfléchi sur les phénomènes différens de la faim et de la soif, j'ai bientôt apperçu l'insuffisance, la versatilité des hypothèses que je viens de combattre. Je m'efforçais tous les jours d'étudier ces phénomènes autrement, et d'en chercher une raison plus vraisemblable qu'aucune de ces hypothèses. J'ai ensuite tâché de me former une opinion dégagée de conjectures et identique avec les faits que j'avais eu le soin de recueillir. Au témoignage unanime de tous les faits connus qui la constatent, j'ai voulu joindre les preuves invincibles de quelques expériences nouvelles qui confirment sa vérité.

La faim et la soif supposent bien toutes deux certaines modifications du système nerveux, dans lequel on place, à juste titre, le siége principal de toutes les sensations; elles portent le caractère des

phénomènes ordinaires de la sensibilité; elles suivent la même marche; elles observent les mêmes loix; elles subissent les mêmes révolutions; elles tiennent pareillement à l'ordre des fonctions sensitives et nerveuses. Mais comme toutes les espèces de sentimens pénibles, ce ne sont pas les mêmes causes, les mêmes altérations primitives qui les engendrent. La faim se rapporte plus à l'état du système lymphatique; la soif à celui du système vasculaire. L'une est déterminée par la pénurie des sucs nutritifs; l'autre par leur exubérance. La première indique l'inertie ou l'affaissement des forces; la seconde leur accroissement ou leur excitation. Celle là est plus asthénique, plus nerveuse; celle-ci plus sténique, plus inflammatoire. Les vaisseaux absorbans lymphatiques agissent sur le système sensitif dans la faim; les vaisseaux sanguins artériels, veineux, capillaires, agissent sur ce système dans la soif. On appête des alimens pour réparer les organes, pour renouveler leur substance, pour remonter les forces, pour accroître dans les fluides la proportion de matière albumineuse coagulable, concressible, fibreuse. On a besoin de boissons pour humecter les solides, pour délayer les fluides, pour tempérer l'énergie vitale, pour diminuer l'épaississement, la tenacité et la formation des matières concrètes dans le sang.

Les phénomènes de la faim, et notamment la

grande influence qu'exercent sur elle les habitudes, les passions, l'entendement et la volonté, prouvent qu'elle est une affection nerveuse sous la dépendance directe de la sensibilité. La lésion du cerveau, la ligature des nerfs, entraînent nécessairement la perte de l'appétit. Une sensation vive, éprouvée dans quelque partie du corps, un desir ardent, une passion violente, dont l'ame est constamment occupée, une méditation profonde, un travail assidu qui absorbent les facultés de l'esprit, toutes ces choses émoussent, suspendent, arrêtent le sentiment de la faim, parce qu'elles donnent au cours de la sensibilité une direction différente ou contraire.

Ma première idée, que la faim n'est qu'une modification du principe sensitif, du système nerveux, doit être suffisamment prouvée par tout ce qui précède. Mais le système nerveux est étroitement uni avec le système lymphatique. On pourrait donc alléguer le même genre de preuves en faveur de ma seconde idée, que la faim se rapporte sur-tout au système lymphatique, et qu'elle exprime son état. L'une et l'autre de ces idées m'ont paru assez intéressantes, assez fécondes, pour mériter d'être suivies. Elles sont fondées sur beaucoup d'observations, et sur quelques expériences que j'ai entreprises, et dont je m'empresse de rendre compte.

1°. Un gros chien, privé de toute espèce d'aliment, a soutenu pendant huit jours l'abstinence et la faim, avec de petites doses d'opium que je lui faisais avaler de temps en temps. Les inquiétudes, les plaintes, les hurlemens de l'animal cessaient, ou du moins se modéraient pour quelques heures, à chaque prise du narcotique.

2°. Un second animal semblable, après avoir enduré une abstinence de plusieurs jours, manifesta des signes de fureur et de rage. Je fis jeter devant lui un mélange d'opium et de camphre : il le dévora sur-le-champ, et bientôt après il survint un léger calme, dont je profitai pour répéter le mélange à moindres doses. Je vins à bout, en continuant, d'éteindre peu à peu le sentiment furieux de la faim, et de l'éteindre si complètement, que l'animal refusa ensuite des nourritures qui lui étaient présentées.

3°. Ayant fait jeûner divers animaux, j'ai essayé d'appaiser leur faim en les gorgeant d'huile, de décoctions émollientes, d'eau tiède, &c..... Ces moyens relâchans ont décidé d'abord une diminution momentanée de l'appétit, mais ils l'ont ensuite rendu plus actif et plus pressant.

4°. Si aux substances relâchantes on substitue les spiritueux, les excitans, les toniques, l'eau froide, l'eau-de-vie, l'alkool, les aromates, l'effet

change, la faim s'appaise, et l'abstinence peut encore se prolonger.

5°. La dissolution de muriate oxigéné de mercure (sublimé corrosif), donnée avec modération dans une quantité convenable d'eau, éloigne les retours de la faim; et j'ai souvent expérimenté que les chiens auxquels j'en faisais prendre, fuyaient les alimens et tombaient dans l'inappetence.

L'opium, les liqueurs spiritueuses, les substances aromatiques, les mercuriaux, peuvent donc écarter la faim avant qu'elle survienne, et tempérer son ardeur lorsqu'elle se fait sentir. Mais l'activité du système lymphatique est de même modérée par le mercure, les aromates, les esprits et l'opium. Les mêmes moyens agissent de la même manière, produisent les mêmes effets sur le système lymphatique et sur la faim. Il y a donc une connexion intime entre ces deux choses, et l'on peut dire que l'une tient de fort près à l'autre. Une expérience nouvelle établit encore plus immédiatement la réalité de cette connexion.

J'ai pris quatre chiens de même taille et de même âge; je les ai soumis pendant plusieurs jours à la privation de toute nourriture solide; j'en ai tué trois à des termes différens de cette abstinence; j'ai laissé mourir le quatrième de faim. En ouvrant le premier j'ai trouvé l'estomac resserré, les viscères déplacés, et une certaine quantité de boisson,

que je lui avais fait prendre peu de temps avant sa mort, totalement absorbée. Le second m'a présenté les viscères en même état, et les boissons également dissipées; mais les liqueurs digestives, ainsi que les fluides séreux et muqueux de l'estomac, ne s'y trouvaient plus dans la proportion accoutumée : l'absorption les avait en partie repompés. Chez le troisième tous les sucs gastriques et pancréatiques, tout le mucus de l'estomac et des intestins, toute la sérosité albumineuse des organes digestifs et même du péritoine et du mésentère, avaient disparu. Ces fluides venaient sans doute d'être enlevés par l'action des vaisseaux absorbans. Les viscères du bas-ventre étaient entièrement desséchés. Dans le quatrième animal, que je laissai mourir de faim, la force absorbante de ces vaisseaux semblait avoir commencé à agir sur la substance même des viscères digestifs, dont la surface interne était attaquée sur quelques points. Les vaisseaux absorbans s'y montraient à découvert, et ils conservèrent la faculté d'absorber longtemps après la mort.

Ces expériences, réunies aux précédentes, s'accordent avec les observations de médecine pratique qui démontrent, comme elles, le concours d'influence des systèmes nerveux et lymphatique sur le sentiment de la faim. Le détail de ces observations nous mènerait trop loin, et je me propose,

d'ailleurs, de les rappeler dans un autre ouvrage sur la connaissance des maladies. Elles attestent aussi le caractère asthénique de cette affection, et elles peuvent encore servir à éclairer les causes de la soif; car le point de vue neuf sous lequel j'ai envisagé cette dernière, est une conséquence des mêmes faits.

1°. L'opium appaise et diminue la faim, mais il aiguise et augmente la soif. C'est ce que j'ai vu dans toutes mes expériences, et elles ont été nombreuses. C'est ce que tous les médecins ont observé sur les malades qui éprouvent une soif pénible pendant l'usage des préparations narcotiques.

2°. Le vin et les liqueurs spiritueuses irritent la soif, et ne la satisfont point lorsqu'on en boit avec profusion. Les animaux dont j'ai trompé la faim, par le moyen de ces boissons, m'ont paru toujours souffrir beaucoup de la soif qui les dévorait. J'ai remarqué le même effet chez ceux que je traitais avec le muriate oxigéné de mercure.

3°. J'ai donné une fièvre artificielle à différens animaux qui ne pouvaient être soupçonnés d'aucun genre d'altération locale dans les organes digestifs. Cette excitation du système vasculaire a été constamment suivie de soif. J'ai déterminé, chez plusieurs autres, des inflammations locales ou partielles, et la soif en a toujours été la suite inévitable.

4°. Ayant assouvi la voracité d'un chien sans lui permettre de boire, je le livrai quelque temps aux tourmens de la soif, et j'attendis qu'elle devînt excessive. Alors on lui présenta un peu d'eau saturée de nitrate de potasse (sel de nître); il l'avala, et fut bientôt désaltéré. Je répétai la même épreuve sur deux chiens à-la-fois, et je voulus étancher la soif de l'un par des boissons, et celle de l'autre par du nître. Le premier eut besoin de boire longtemps et beaucoup; une demi-livre d'eau nitrée fut suffisante pour le second. Or les sels nitreux exercent une action débilitante sur le système vasculaire; ils enrayent et modèrent ses mouvemens. Aussi les a-t-on recommandés contre la fièvre où l'état fébrile en général réduit, au seul trouble de la circulation, à la simple affection des vaisseaux, parce qu'ils sont en effet les meilleurs apyrétiques, ou anti-fébriles que la médecine connaisse.

5°. J'ai expérimenté que de petites saignées, bien ménagées, tempèrent la soif, et rendent le corps moins sensible à la privation de boire.

Je pense m'être assuré, par l'expérience et l'observation, que la soif est, comme la faim, une affection du système nerveux sensitif, mais qu'elle reconnaît une cause productrice toute différente, et que ces deux sentimens ont, relativement au corps animal, un objet, un but, un résultat

opposés. J'ai cherché cependant à déterminer plus précisément la valeur de mes idées à ce sujet, en faisant une dernière expérience qui ne laisse plus d'incertitude, et qui me permet de conclure, sans hésitation, que la soif est une sensation nerveuse, déterminée par l'influence du système vasculaire liée à son action, relative à ses besoins, et participant du caractère sténique ou inflammatoire.

J'ai fait endurer la soif à plusieurs chiens en même temps ; je leur ai fait prendre des alimens qui pouvaient l'irriter, et lorsque je les ai vu dévorés par le besoin de boire, j'ai pratiqué à l'un d'eux une copieuse saignée. La soif a été momentanément appaisée comme dans quelques autres expériences. Mais ce qui semble plus important, le sang s'est bientôt recouvert d'une croûte épaisse, consistante, réticulaire, semblable à la coëne que ce fluide présente dans le cours des maladies inflammatoires.

J'ai tué un second chien au milieu des tourmens de la soif, et en ouvrant son cadavre j'ai reconnu, sur la plupart de ses viscères, les signes d'une inflammation qui, dans quelques points de l'estomac et du mésentère, menaçait de se terminer par la gangrène ; enfin j'ai trouvé du sang amassé, épaissi, coagulé, vers le cœur et l'origine des vais-

seaux, comme on l'observe autour des parties enflammées.

J'avais entrepris une suite d'observations et d'expériences, dans lesquelles il s'agissait d'examiner quels sont les moyens qui peuvent le mieux exciter la faim, quels sont ceux qui doivent le plus irriter la soif. Ce travail, à peine ébauché, aurait jeté un nouveau jour sur la cause de ces deux affections. Mais je n'hésite pas d'affirmer qu'il doit conduire à ce double résultat : savoir, que la faim sera vivement excitée par tous les stimulans directs des systêmes nerveux et lymphatiques, et que la soif le sera plutôt par ceux du systême vasculaire.

En partant de ces données on aura, sur les causes de la faim et de la soif, une opinion plus juste, plus raisonnable, que toutes les idées hypothétiques et conjecturales qu'on pourrait lui substituer. Nous expliquerons la cause de la faim par l'action absorbante des vaisseaux lymphatiques, qui, après avoir épuisé les sucs nutritifs, s'exerce sur la substance même des organes, et décide une sorte de succion impuissante, dont l'effet stimulant, communiqué au systême nerveux, entraîne la sensation pénible à laquelle répond le besoin de nourriture solide. La cause de la soif sera expliquée par l'action dominante du systême vasculaire, qui, chargé de calorique et de sang, pro-

duit une espèce d'irritation inflammatoire, dont l'influence sur le système nerveux amène cette autre sensation incommode à laquelle s'associe le besoin de nourriture liquide.

CHAPITRE II.

De l'aliment en général; des propriétés et des conditions qu'il doit réunir; du principe éminemment nutritif; des matières qui le contiennent en plus grande quantité; du régime animal et du régime végétal; de la distinction des animaux, fondée sur ces deux régimes différens; de celui qui convient à l'homme.

Parmi les objets innombrables qui composent le vaste globe sur lequel nous habitons; parmi les productions infinies qui couvrent et embellissent sa surface, il est des substances plus ou moins propres à la nourriture des animaux, soit par la conformité qu'elles ont avec la matière de leurs corps, soit par la faculté qu'elles possèdent, de se combiner avec les élémens de la vie, et d'en recevoir les caractères. Ces matières sont les seules qui puissent être capables de réparer, de conserver, de soutenir, d'augmenter la substance des êtres animés, et c'est pour cela qu'on leur donne le titre

d'alimens. Nous définirons donc l'aliment, un corps analogue à la nature du corps qu'il peut nourrir, et susceptible de se changer pleinement en sa propre substance.

Les animaux, à raison de leur structure, de leur composition, de leur mouvement, de leurs fonctions, doivent se nourrir avec des substances plus composées, plus altérables, mieux préparées que ne le sont celles qui alimentent les végétaux. Ceux-ci, par rapport à l'arrangement, à la nature, au nombre, à la proportion de leurs principes constituans, ont aussi besoin de se substanter avec des matériaux semblables, uniformes, simples, qui, en général, ne servent ni à la formation ni à l'accroissement des minéraux. C'est pourquoi la matière nutritive, sans être commune à tous les corps vivans, est néanmoins préparée, perfectionnée dans les deux règnes de la vie; ensorte que l'un travaille et fournit incessamment à la nutrition de l'autre. Ainsi l'animal se nourrit également de matières animales ou végétales; le végétal s'alimente du débris des plantes ou des animaux, et les élémens de la vie se puisent dans le sein des êtres qui en ont joui.

La réparation continuelle, le renouvellement non interrompu, l'accroissement progressif du corps animal, sont fondés sur la capacité que les alimens ont de pénétrer ce corps dans toutes ses

dimensions, de s'insinuer à travers tous les replis de son organisation, et de s'adapter à tous les points de sa substance. Cette capacité est elle-même établie sur un certain nombre de propriétés et de conditions qu'il est indispensable d'énumérer (1).

La propriété la plus essentielle de tout aliment est de pouvoir facilement changer de propriétés et de nature. Nous ne connaissons point de substance dont l'homme et les animaux tirent leur nourriture, qui ne soit lâche, molle, flexible, altérable, et qui, vu la faible adhérence de ses parties, ne soit extrêmement disposée à recevoir des modifications dans son volume, dans sa masse, dans sa forme. Tous les corps serrés, rudes, durs, impénétrables, qui, par la forte cohésion de leurs molécules, résistent à toute espèce de mutation, ne peuvent en aucune manière être employés à nourrir. Cette propriété met l'aliment en rapport avec le corps animal, quelque différence, quelque éloignement qu'il y ait d'ailleurs entre l'un et l'autre. Elle exclut du nombre des alimens d'abord, toutes les substances minérales qui ne la possèdent pas, et ensuite toutes les parties des animaux ou des plantes qui en sont presque dépourvues. Car les

(1) Hippocr. de alim. Galien de alim. facult. Arbuthnot des alim. Lemeri des alim. Lorri, ess. sur l'us. des alim. tom. 1.

minéraux ne sont point altérables de leur nature, au moins par les agens qui doivent altérer les corps alimentaires ; et parmi les substances animales et végétales, quelques-unes le sont très-peu.

Une autre propriété aussi réelle découle de la précédente, c'est que les alimens cèdent avec promptitude et sans résistance aux moyens de décomposition qui leur sont appliqués pour désunir et séparer leurs principes. Mais en se décomposant ils deviennent aptes à subir de nouvelles combinaisons, qui les rapprochent de la matière animale, et qui leur permettent de contracter avec elle une entière adhésion.

Une troisième propriété paraît être de se dissoudre aisément dans l'eau, et de passer à l'état liquide par l'action des dissolvans les plus simples. Les alimens ne produisent aucun effet, s'ils n'ont auparavant pris une forme fluide ; et la maxime, *corpora non agunt nisi sint fluida*, est d'une vérité inattaquable, sur-tout pour ce qui regarde l'action nutritive de certains corps. On voit par là combien la force dissolvante des sucs gastiques et des liqueurs animales doit influer sur l'élaboration des alimens.

La quatrième propriété des substances capables de nourrir, est qu'elles soient sujettes au mouvement spontané qui détermine et constitue les diverses périodes de la fermentation. Toutes paraissent

susceptibles de fermenter, et les matières fermentessibles sont les seules que les animaux digèrent. Elles donnent, en se décomposant, des produits spiritueux, acides, alkalins, suivant l'espèce de fermentation qu'elles éprouvent.

Ces propriétés générales sont les seules qui fixent la nature ou l'essence de l'aliment, et qui le distinguent de tout autre corps avec lequel on voudrait le confondre. Mais les substances qui possèdent de telles propriétés, ont cependant besoin de réunir quelques conditions pour assurer en elles la faculté de nourrir. Ces conditions deviennent rigoureusement nécessaires pour qu'elles nourrissent sans inconvéniens et sans difficulté. Je place la première condition dans la nécessité que les alimens soient des substances composées ; car ils ne pourraient pas s'assimiler, se combiner avec les divers principes de nos humeurs et de nos organes, s'ils n'étaient eux-mêmes formés de plusieurs principes différens. Les corps simples ne sont pas susceptibles d'altération ; ils ne peuvent être ni changés ni décomposés ; ils ne se dissolvent pas ; ils ne fermentent point ; il ne doit résulter de leur combinaison qu'un petit nombre de produits nouveaux ; ils n'ont aucune des propriétés que nous avons dit faire l'essence de l'aliment ; ils seraient incapables d'en remplir l'usage.

La seconde condition est qu'ils ne possèdent

point de qualité excessive et dominante, mais qu'ils offrent un mélange de qualités bien assorties, qui s'adoucissent et se tempèrent. Une substance dont quelque principe, quelque qualité, tranche et domine sur les autres, irrite, blesse, change le corps de l'animal, et cesse, par cela seul, d'être propre à le nourrir, car la nutrition a pour objet de maintenir le corps dans son état naturel et non de le changer.

Il faut en troisième lieu que l'aliment ait éprouvé déjà un commencement d'altération. Il en est d'autant mieux disposé à recevoir les altérations plus profondes que la nature animale va lui imprimer. C'est dans ce dessein que chez tous les animaux la substance alimentaire passe par une suite d'opérations préliminaires qui la préparent à d'autres, et qui sont dues à l'action des mâchoires et de la salive. Ces sortes de préparations se trouvent quelquefois favorisées, aidées, au moyen des fermentations partielles que les alimens subissent, et que l'art des assaisonnemens, chez l'homme civilisé, a pour but principal de diriger. La grande supériorité dont le pain jouit, à l'égard des autres espèces d'alimens usitées, se fonde sur ce que les matières qui entrent dans sa fabrication, soumises au mouvement fermentatif, acquièrent une grande aptitude pour recevoir l'altération digestive, à laquelle une altération chimique antérieure vient

de le disposer. C'est en cela que consistent aussi les vertus éminemment nutritives du vin, de la bière, et de toutes les liqueurs fermentées.

Il convient enfin que l'aliment ne soit point altéré de manière à prendre un caractère nuisible; car après un certain degré d'altération, les qualités de substance alimentaire se vicient, se dépravent, et semblent tellement dégénérées, qu'elles ne peuvent plus être ramenées aux qualités tempérées et adoucies des matières animales, dont elles s'éloignent au lieu de s'en rapprocher.

L'assemblage, l'accord de ces propriétés et de ces conditions, déterminent, assurent, maintiennent la faculté nutritive dans les corps que la nature destine à la réparation du nôtre. Il est un caractère général et commun à tous les alimens qui annonce avec évidence s'ils possèdent cette faculté dans toute son énergie, dans toute sa plénitude; c'est de ne produire aucun changement dans l'animal, et d'être, au contraire, notablement changé par lui. *Cum corpus cibos superaverit sunt neque morbus, neque ex hisquæ offeruntur contrarietas oritur* (1). Ce trait unique met une différence réelle entre l'aliment et le médicament, qui change la disposition du corps sans

(1) Hippocr. de loc. in homin. Galien comment. in lib. de alim.

être atteint lui-même de changement. Aussi les qualités médicamenteuses ne vont-elles jamais avec les qualités nutritives. Elles se donnent mutuellement l'exclusion. Les premières résistent, les secondes cèdent à l'action des organes, et le même corps ne peut à-la-fois produire et recevoir des changemens dans le même individu. Si l'habitude ou l'énergie des forces assimilatrices transforme une substance médicamenteuse en aliment, c'est toujours par la destruction ou la perte des propriétés qui en faisaient d'abord un médicament, et c'est encore par une transmutation semblable de propriétés, qu'une substance alimentaire peut devenir médicamenteuse dans certains cas.

Ces propriétés, ces caractères appartiennent en général à toute sorte d'aliment, et nulle substance ne peut être réputée alimentaire si elle n'en présente la réunion. Mais existe-t-il dans les alimens un principe particulier, uniforme, toujours le même, auquel les qualités nutritives soient exclusivement attachées, et que l'on puisse regarder comme la source unique, la cause essentielle des propriétés et des caractères dont je viens de tracer le tableau? Parmi tant de matières capables de nourrir, en est-il une qui possède cette faculté spécialement, et qui fournisse seule à l'animal sa nourriture? C'était une opinion admise depuis Hippocrate chez tous les médecins, qu'une matière

nutritive, simple, homogène, identique, invariable, commune à tous les alimens, et renfermée dans leur tissu, en composait la nature et l'essence. Cette matière s'unissait à d'autres substances qui n'étaient pas, comme elle, nutritives, du moins au même degré, et de leur mélange naissaient toutes les variétés d'alimens dont l'homme fait usage. L'identité de la matière nutritive, la diversité des substances combinées avec elle, la quantité et les proportions de cette matière, différentes dans chaque combinaison, voilà quelle fut la doctrine de toute l'antiquité sur la nature des alimens. Les qualités alimenteuses ne résidaient vraiment que dans une seule matière; mais celle-là faisant partie d'un grand nombre de corps, elle communiquait à plusieurs la faculté de nourrir. Il n'y avait qu'un aliment, mais il se divisait en beaucoup d'espèces : *alimentum unum et non unum* (1), et leurs différences se déterminaient par celles des matières auxquelles ce principe nutritif unique était mêlé.

Les successeurs d'*Hippocrate* n'ajoutèrent presque rien à ses idées, qui, présentées, développées, étendues, dans les écrits de *Galien*, *d'Oribaze*, *d'Aétius*, ont été reproduites avec de nouvelles preuves dans les ouvrages plus modernes de *Bec-*

(1) Hippocr. de alim.

cher, de *Stahl*, d'*Arbuthnot* et de *Lorry* (1). Ce dernier partant de la nécessité que les corps destinés au soutien, à la réparation, à l'accroissement du nôtre, eussent la même nature et les mêmes propriétés, plaça exclusivement la matière nutritive dans le mucilage qu'on retire des plantes et des animaux. Cependant il ne lui accorda point le privilége d'être nutritive par elle-même. Il reconnut que pour devenir identique avec la substance du corps animal, pour la réparer, l'accroître, la nourrir, elle devait subir des changemens, éprouver l'action des puissances digestives, passer à d'autres combinaisons, et prendre le caractère naturel, l'empreinte distinctive de l'animalité. Il insinua même que les qualités du mucilage pouvaient se transmettre à d'autres substances par les actes répétés de la nutrition, et que les forces de l'organisme étaient capables d'amener à l'état mucilagineux des corps qui, auparavant, semblaient en être fort éloignés.

Les systêmes sur la nutrition ne furent pas toujours réduits aux idées simples et lumineuses que je viens d'exposer. Il y eut, même avant *Hippocrate*, des philosophes qui admirent, dans la com-

(1) Beecher phys. subterr. liv. 1, sect. iv. Stahl Zimotechn. id. theor. med. ver. de nut. de cib. et pot. Arbuthnot, trait. des alim. Lorry, ess. sur l'us. des alim.

position du corps animal, un certain nombre de principes élémentaires, et qui voulurent expliquer la réparation continuelle de ce corps, par la préexistence des mêmes principes dans les alimens (1). Ils supposèrent que les substances dont chaque animal se nourrit, contenaient en nature toutes les matières qui constituent l'animal lui-même, et que, pour les employer à la nutrition et à l'accroissement de sa propre substance, il lui suffisait de les extraire. Ils crurent pouvoir faire entendre comment, par le seul effet du mouvement, ces matières passaient du corps nutritif à celui d'un être animé, pour le renouveler et l'entretenir. Ils différaient, comme on voit, du sentiment d'Hippocrate, en ce qu'ils admettaient une ressemblance parfaite entre les principes constitutifs de l'aliment et ceux de l'animal; qu'ils prétendaient que l'un fournissait immédiatement à l'autre tous les matériaux dont il était composé, et que la réparation du corps vivant, occasionnée par le choix et le passage de ces matières dans chaque organe, renfermait tout le mystère de la nutrition.

Ces deux opinions comptent chacune leurs sectateurs. Presque tous les physiciens et les chimistes ont adopté, sur la nature des alimens, un système

(1) Anaxagore, Épicure, &c.

qui se rapproche beaucoup de la dernière. Presque tous les médecins ont reçu le sentiment d'Hippocrate, et pendant plusieurs siècles ils n'avaient pas osé y faire la moindre innovation. Mais lorsqu'on tenta d'associer les sciences physiques à la médecine, les chimistes tournèrent leurs vues sur cet objet, et quelques-uns se livrant à l'examen des substances qui constituent nos alimens, essayèrent, comme les prédécesseurs d'Hippocrate, de comparer ces substances avec celles des corps animés. Ils distinguèrent, dans les fluides nourriciers, des substances très-différentes et aussi variées qu'elles le sont dans les organes solides. Ils trouvèrent bientôt que ces substances avaient entre elles la plus grande analogie; que les principes constituans des organes existaient tous formés dans les fluides, et que les mêmes matériaux y étaient continuellement versés pour les nourrir. Ce n'est effectivement, de part et d'autre, qu'un assemblage, un mélange de substances gélatineuses, albumineuses, fibreuses, adipeuses, colorantes, sucrées, salines, alkalines, terreuses, &c. dont la quantité et les proportions varient selon l'espèce de liqueur ou d'organe.

Ayant ensuite examiné, par l'analyse, les substances qu'on extrait des alimens, ils se sont apperçus qu'elles étaient, pour la plupart, semblables, ou du moins analogues à plusieurs de celles

qui composent les fluides et les solides du corps animal. Différentes parties des animaux et des plantes consacrées à notre nourriture, présentent, dans leur décomposition, une matière gélatineuse, une seconde matière d'un caractère fibreux, une troisième semblable à l'albumine. Elles donnent, sous l'action de divers agens, un principe extractif, une partie colorante, des huiles grasses, des acides, des alkalis, des sels, des terres, et enfin une substance sucrée qui fournit, chez l'animal comme chez la plante, un acide particulier, dont la production semble généralement appartenir à toutes les matières muqueuses communes aux deux règnes.

On a conclu de cet examen comparatif, qu'il y a dans l'aliment plus d'un principe nutritif, qu'on y retrouve toutes les substances dont les fluides et les solides du corps de l'homme se composent, qu'elles ont toutes la faculté de le nourrir en lui restituant la plupart des élémens qu'il a perdus, et qu'enfin l'acte de la nutrition se borne à les retirer, à les extraire des corps où elles existent déjà formées.

Cependant, malgré leurs prétentions analytiques, les chimistes sont forcés de reconnaître une base commune, constante, uniforme, susceptible de combinaisons nombreuses et variées, capable de revêtir toutes les formes nécessaires pour s'assimiler à nos organes, base essentielle, principe

fondamental de toute espèce de matière nutritive, que les substances animales ou végétales, et particulièrement le corps muqueux, contiennent en abondance, puisqu'il fait une des parties constituantes du mucilage, du gluten, de la gelée, de l'albumine, de la fibrine, de l'acide oxalique et du sucre. Ils ont accordé assez légèrement cette prérogative à la base de l'acide oxalique, dont ils ne connaissent point encore la nature, et sur laquelle néanmoins ils élèvent des théories avec autant d'assurance que s'ils la connaissaient bien. On se fonde, à la vérité, sur une assertion de *Lavoisier* et de *Morveau*, pour regarder la base de l'acide oxalique comme une combinaison d'hydrogène, de carbone et d'oxigène, dans lesquelles l'analyse a paru les résoudre (1).

Mais quand il y aurait des preuves suffisantes d'une telle composition, la connaissance du principe nutritif en serait-elle plus avancée? Aurions-nous étendu, ou seulement éclairci, les idées de nos prédécesseurs, et la restriction des chimistes nous apprendrait-elle rien de nouveau sur ce sujet? Le mucilage n'est-il pas composé d'oxigène, de carbone et d'hydrogène, ainsi que l'acide oxa-

(1) Berthollet, Mém. de l'Acad. des Sc. Journ. de Phys. Hallé, Encycl méthod. médec. t. 1, art. alim. Fourcroi et Vauquelin, Annales de chim.

lique et le corps sucré? S'il résulte du même genre de combinaison, a-t-il moins de droits à passer pour le véritable élément de notre nourriture? et si autrefois l'on donnait ce titre à tous les corps muqueux, fait-on autre chose aujourd'hui qu'on le transporte sur un composé semblable, qui n'en diffère que par le désavantage d'être moins sensible, moins distinct, moins connu? Dire de la base oxalique, qu'elle est celle de tout aliment, n'est-ce pas répéter que le corps muqueux forme le principe de toute substance nutritive, puisque l'une et l'autre sont un même composé, et que l'analyse peut enfin les réduire aux mêmes élémens? C'est ici changer les termes sans toucher aux choses, c'est faire une substitution apparente sans produire un perfectionnement réel, c'est enrichir la doctrine d'un mot nouveau sans y rien ajouter de plus. D'ailleurs, est-il prouvé que l'acide oxalique soit un composé particulier et distinct? Peut-on affirmer qu'il ait une base autre que la matière muqueuse elle-même? N'est-il pas plutôt un mixte résultant de l'oxigène, principe de toute acidité, avec cette matière muqueuse qui contient toujours beaucoup de carbone et d'hydrogène?

La conversion de presque toutes les substances animales et végétales en acide oxalique, la présence de cet acide dans tous les corps nutritifs, sont des faits incontestablement acquis par des

analyses exactes et ingénieuses. Il serait inutile de les rappeler et de les suivre toutes dans leurs derniers résultats. Je ne rappelerai pas non plus les efforts infructueux des chimistes pour déduire de la base oxalique, les qualités nutritives des alimens, pour déterminer les proportions de cette base avec les autres principes des substances nourricières, et pour démontrer la différence de ces proportions dans les différentes parties des corps végétans ou animés. A plus forte raison, je me garderai bien d'adopter les inductions conjecturales auxquelles ils se sont livrés sur les genres de combinaisons possibles, qu'ils supposent avoir lieu dans les progrès successifs de l'animalisation.

Nous sommes loin de pouvoir dire, sans une vaine présomption, que les substances alimentaires s'animalisent par la seule combinaison de tels ou tels principes, ou par le simple changement de proportion entre leurs principes existans. Il y a, sans contredit, trop d'incertitude et de vague à l'égard de tout cela, pour oser de bonne foi établir une doctrine de l'animalisation sur des données aussi précaires. Je me contenterai d'observer que la base de l'acide oxalique abonde et domine dans la laine, quoiqu'elle n'ait point l'avantage sur les autres substances animales, par rapport à sa qualité nutritive; que la combinaison de cette base avec le carbone, l'azote, et autres

produits de l'analyse animale, n'a pu être saisie et indiquée dans le passage des substances alimentaires à l'état de substance animale; qu'avant cette combinaison il y a vraisemblablement une suite d'actes et d'opérations plus importante, et que les substances sont animalisées par l'acquisition de certaines propriétés vitales, qu'aucune opération chimique ne saurait amener. Enfin nous connaissons des matières abondamment chargées de base oxalique, où cependant la faculté de nourrir est presque nulle sans le concours d'une substance gélatineuse. Telles sont les parties fibreuses et glutineuses des animaux et des plantes qui, dépouillées de gélatine, cessent d'être nutritives, bien qu'elles puissent toujours fournir une grande quantité d'acide oxalique.

Afin de prendre un parti raisonnable entre ces opinions contraires sur la nature du principe nutritif, et de répondre exactement aux diverses questions qu'on a faites sur cet objet, il importe de jeter un coup-d'œil sur les phénomènes de la nutrition dans les classes d'êtres les plus éloignées. On ne conteste pas aujourd'hui que les plantes ne se nourrissent d'élémens simples et incapables de fournir par eux-mêmes les principes immédiats de la nutrition. Elles vivent et croissent par le seul usage de l'eau distillée, de l'air, du calorique, de la lumière, et d'autres élémens qui n'offrent rien

d'analogue aux matériaux dont leur substance est composée. Or, ces principes sont trop simples, trop éloignés des combinaisons végétales, pour supposer que les matières nutritives des plantes y existent toutes formées, et que celles-ci, dans l'acte de la nutrition, n'aient plus qu'à les extraire.

Il est des animaux qui ont aussi la faculté de convertir en leur substance, les principes de l'air et de l'eau. *Rondelet* cite une foule d'exemples d'animaux marins que la constitution de leurs organes force à chercher dans l'eau seule une nourriture appropriée. Il a vu lui-même un poisson, gardé pendant trois années dans un vase rempli d'eau très-pure, croître et prospérer sans aucun autre secours (1). On connaît des reptiles qui se nourrissent avec de l'eau, dont ils ne prennent même qu'une petite quantité (2).

L'homme et les animaux qui ne font pas usage d'alimens aussi simples, trouvent néanmoins les mêmes principes nutritifs dans une infinité de substances diverses, qui n'ont entre elles que fort peu d'analogie. D'une autre part, les mêmes substances alimentaires peuvent, avec des principes

(1) Rondelet, de piscib. lib. 1, cap. 12.

(2) Redi, anim. viv. Mead of poissons. Valisnieri, op. t. 3. t. 2. Philos. transact. n°. 194. Lacépède. Hist. nat. des Poiss.

semblables, réparer et soutenir les corps d'animaux bien différens. Une chose convainquante, dont les chimistes modernes ne désavouent point la vérité, c'est que, parmi les substances du corps animal, certaines sont étrangères à la plupart de nos alimens, et quelques-unes ne s'y rencontrent qu'en proportion bien inférieure à celle qu'il faudrait pour en renouveler continuellement la masse. L'acide phosphorique, le phosphore, le phosphate calcaire, le blanc de baleine, l'azote, l'ammoniaque, ne se retrouvent point dans les alimens tirés du règne végétal, et ne passent jamais en nature, ou bien en quantité suffisante, des nourritures prises parmi les substances animales, dans les organes même des animaux qui s'en nourrissent. Ceci est encore plus clair à l'égard des végétaux dont le mucilage, le corps sucré, l'acide oxalique, le carbone, et tant d'autres principes, ne sauraient leur venir directement ni de l'air, ni de l'eau.

Concluons que les alimens ne portent pas au corps animal des principes toujours semblables, ou seulement analogues aux siens; que les animaux n'en retirent point les matières nutritives toutes formées; qu'ils peuvent perdre un grand nombre de leurs principes, sans cesser pour cela d'être propres à nourrir, et qu'ils doivent cette faculté, non pas à une multitude de substances

diverses et mélangées, mais à un fond unique de matière molle, ductible, altérable, qui, par l'activité de ses combinaisons, peut imiter et reproduire toutes les substances sur lesquelles la nutrition s'établit. Maintenant il est question de rechercher quelle est cette matière, et quels sont les corps de la nature où elle se rencontre en plus grande abondance et en meilleure qualité.

Les substances mortes, les corps bruts inorganiques, les fossiles, les minéraux, les pierres, ne sont point assujettis au mouvement intérieur qui décompose les êtres vivans, les corps organisés, les zoophites, les animaux, les plantes. S'ils éprouvent des altérations, des pertes, elles ne les frappent qu'à l'extérieur, elles n'attaquent que leur surface, elles n'affectent point leur composition intime, leurs principes les plus cachés. Aussi, comme je l'ai dit ailleurs, ils n'ont aucune faculté de remplacer, de réparer ce qu'ils perdent, par la substitution d'une matière nouvelle, par l'intussusception d'une substance étrangère qui en pénètre l'intérieur et qui puisse se confondre, s'identifier avec eux. Ils peuvent tout au plus augmenter, modifier leurs formes, leur volume, leur masse, par l'addition de quelques parties analogues qui viennent s'adapter à leur surface, et qui y demeurent appliquées jusqu'à ce qu'un nouveau choc les en détache. Il n'y a donc vraiment que l'animal

et le végétal qui se développent, s'augmentent, se nourrissent dans toutes leurs dimensions, et qui, dès-lors, aient besoin de trouver autour d'eux une matière susceptible de pénétrer toute leur masse, et de s'assimiler à chacune de leurs parties.

Les végétaux vivent et prospèrent au milieu des substances les plus élémentaires et les plus simples. L'eau, l'air, la lumière, le calorique, l'hydrogène, le carbone, les alkalis, les terres, suffisent à leur nutrition ainsi qu'à leur accroissement. Ils travaillent, changent, combinent, décomposent et recomposent ces principes qui deviennent propres à réparer leur organisation et à soutenir leur vie. Mais la nutrition des plantes est déjà traitée dans la première partie de cet ouvrage (1); je ne répéterai point ici les choses que j'en ai dites. Je parlerai seulement des substances nourricières, solides ou fluides, qui conviennent en général à tous les animaux, et en particulier à l'homme, pour lequel je me suis spécialement proposé d'écrire.

Chaque espèce d'animal, avons-nous dit, trouve sa nourriture dans une foule de substances très-différentes, et d'une autre part la même sorte d'aliment peut nourrir plusieurs espèces d'animaux divers. Ce fait, avoué de tout le monde, jette un

(1) Tom. 1, part. 1, chap. 5.

grand jour sur la connaissance de la matière nutritive, et des moyens par lesquels l'animal l'extrait, l'élabore, et la rend semblable à lui-même. On ne peut pas dire que l'aliment nourrisse par tous ses principes à-la-fois ; autrement tous les corps formés des mêmes principes seraient également nourriciers, et il n'y aurait point de raison pour que l'un fût préférable à l'autre. On ne serait pas mieux fondé à croire que tout puisse être nutritif dans l'aliment, c'est-à-dire, qu'il y ait, entre tous ses principes, un partage égal de cette faculté ; autrement les substances alimentaires le seraient toutes au même degré, et malgré la soustraction de tels ou tels principes, elles continueraient toujours de l'être. Il existe donc une matière éminemment nutritive qui est, suivant l'expression des anciens, le véritable aliment de l'homme et des animaux. Elle joue le premier rôle dans l'exercice de la nutrition : les autres matières mêlées avec elle ne remplissent que le second ; elle offre un fond riche et fertile où ces matériaux secondaires peuvent se puiser ; elle les remplace sans qu'ils puissent la remplacer ; elle forme des combinaisons qui les reproduisent sans qu'aucune combinaison possible supplée à son absence ; elle est indispensable, nécessaire pour la nutrition, et sans elle les autres substances resteraient étrangères à cette grande opération.

Si, après avoir reconnu l'existence d'un principe éminemment nutritif, nous voulons en chercher la nature, nous n'aurons pas de peine à nous convaincre qu'il a beaucoup d'affinité avec la matière mucoso-gélatineuse, qui constitue le fond, la base de nos organes et de nos humeurs. Car l'homme et la plupart des animaux ne sont, dans l'origine, qu'une mucosité-gélatineuse, dont les caractères se dessinent et se diversifient à mesure que l'organisation fait des progrès. Mais c'est toujours une mucosité semblable qui offre le principe dominant de leurs fluides, et la substance fondamentale sur laquelle leurs organes solides sont construits. La matière nutritive doit sans doute être celle qui entre d'une manière si essentielle, si intime, dans la composition de nos corps, et la substance muqueuse que contiennent les parties des animaux ou des végétaux, employés à notre nourriture, est certainement la seule où il soit permis de la chercher.

Des expériences répétées démontrent qu'une petite quantité de substance mucilagineuse, une petite masse de gelée, suffit pour entretenir la vie, alimenter le corps de l'homme, tandis qu'il ne peut tirer sa nourriture des alimens où cette substance paraît manquer. D'autres expériences bien connues prouvent que les alimens les plus nutritifs, tels que les gommes, les viandes blanches,

sont ceux où ce principe abonde. Les substances fermentessibles que l'on regarde, avec raison, comme les seules capables de nourrir, ne doivent cette prérogative qu'à l'existence d'un principe muqueux, sous quelque forme qu'il s'y rencontre. L'animal ne consume pas les matières qui en sont dépourvues, et même il ne leur cause aucune altération sensible. Mais plus on le développe en elles, plus elles se rapprochent de lui, plus elles deviennent propres à le nourrir ; de sorte qu'on peut mesurer la célérité ou la lenteur avec laquelle les animaux digèrent et s'assimilent un aliment, sur la quantité plus ou moins grande de principe muqueux qu'il peut fournir. Car la différence la plus essentielle qu'il y ait entre les substances nutritives et celles qui ne le sont pas, c'est que les dernières ne contiennent que peu ou point de ces matières muqueuses susceptibles d'assimilation, et que, si par hasard elles en contiennent, c'est dans un état d'adhésion ou de mélange intime qui étouffe et détruit leur propriété. Les matières, d'ailleurs analogues à celles qui composent les animaux, ne sont donc pour eux que des alimens secondaires, qu'ils ne peuvent s'approprier par eux-mêmes, et dont ils ne peuvent profiter qu'autant que le principe muqueux s'y mêlant, les rapproche de la nature animale, les modifie, pour rendre leur mélange facile,

et leur sert d'intermède pour les unir ensemble.

Il suit, des expériences et des faits exposés dans le cours de ce chapitre, que, malgré la disposition d'une foule de substance à devenir nutritives, lorsqu'elles ont subi des ellaborations convenables dans le corps des animaux, il existe cependant une matière qui possède éminemment la faculté de nourrir, et à laquelle les autres doivent foncièrement la puissance de l'exercer.

Nous voyons, en effet, qu'une telle matière existe répandue dans une infinité de corps naturels; qu'elle compose en partie les substances organisées; qu'elle a des propriétés constantes, uniformes, invariables; qu'elle s'y rencontre en quantité plus ou moins considérable suivant la nature de ces corps; qu'elle les rend, par la variété de ses proportions, plus ou moins susceptibles de devenir alimentaires, et qu'elle peut en être séparée sans perdre aucun de ses caractères essentiels à la nutrition. De plus, on a lieu de croire que, dans le corps animal, il se fait, en vertu de l'organisation et de la vie, une séparation entre le principe nutritif et la partie grossière des alimens; que l'un est retenu pour renouveler les liqueurs nourricières, et que l'autre s'échappe sous diverses formes avec le produit des excrétions. Enfin on peut affirmer que cette matière, éminemment nutritive, extraite des alimens, est de nouveau travaillée par

la force assimilatrice qui change sa nature intime, altère sa composition, la combine avec d'autres principes, lui donne des qualités analogues à celles de chaque organe, et la convertit en autant de matières distinctes, qu'il y a de parties différentes à réparer.

Cette matière muqueuse offre des caractères de différence tranchans dans les deux classes générales de corps organisés où elle se rencontre (1), dans les divers corps de chaque classe, et dans les différentes parties du même corps. Le mucilage de la plante ne ressemble pas entièrement à la mucosité de l'animal, et cependant ces deux substances sont bien assurément produites par une seule et même espèce de matière. Elles fournissent toutes deux un principe également capable de nourrir l'animal, et l'une n'est peut-être, à dire vrai, qu'une simple modification de l'autre. Le corps muqueux, le mucilage des végétaux a, pour caractères distinctifs, une consistance épaisse, glutineuse, une viscosité transparente, une couleur blanche et une fadeur insipide. Les feuilles, les tiges, les fruits, les semences et même les racines, le présentent en plus ou moins grande quantité. Il paraît, d'après le résultat des analyses faites par

(1) Cartheuser de generib. quibusd. plant. princip. Spielman instit. chim. pag. 349.

les réactifs, qu'il est composé d'oxigène, d'hydrogène et de carbone.

Un autre produit de la végétation, très-analogue au mucilage, est le corps sucré dont la qualité nutritive égale celle du précédent (1). Il existe dans les racines, dans les tiges, dans les feuilles, dans les fleurs, et sur-tout dans les fruits d'un grand nombre de plantes. Celle qu'on a coutume de mêler à nos alimens, comme les racines mucilagineuses, les herbes potagères, les fruits doux, les graines émulsives, en sont abondamment pourvues. Du reste il ne se trouve que rarement pur, isolé, sans mélange, mais presque toujours combiné avec le corps muqueux et avec d'autres matières acides, féculentes, extractives, résineuses. Quant à sa composition, il ne diffère du mucilage que par une proportion plus forte d'oxigène combiné avec le carbone et l'hydrogène. De sorte que la simple oxigénation, et un léger changement de proportion dans les principes, semblent suffire pour convertir le corps muqueux en matière sucrée.

Une troisième substance où le principe nutritif abonde et prédomine, c'est la fécule amilacée qui se précipite, sous forme d'une poudre blanche, au

(1) Margraf, act. acad. reg. Berolin. ann. 1747. *id.* opusc. chim.

fond des eaux dans lesquelles on a délayé le parenchime de quelques végétaux (1). Elle appartient plus spécialement aux racines des plantes tubéreuses, quoiqu'elle ne soit point étrangère aux tiges, aux troncs et aux racines de certains arbres dont les hommes et les animaux pourraient se nourrir. Les semences et les graines des plantes graminées en sont richement chargées, et le corps entier de plusieurs *lichen*, comme le *lichen islandicus*, semble n'être qu'un tissu de fécule. De quelque partie qu'on la retire, elle est toujours la même, par ses propriétés chimiques, par son goût, par sa faculté de nourrir. Elle ne diffère qu'à raison des matières qui lui sont associées; et pour la rendre à sa nature primitive, il suffit de les en séparer. Elle a, du reste, les plus grands rapports avec le mucilage dont elle possède toutes les qualités sous une forme différente. Car la fécule passe à l'état de mucilage, en se dissolvant dans le calorique et l'eau; le mucilage, à son tour, retourne à l'état de fécule, s'il se coagule et se dessèche; en sorte qu'on pourrait dire de la fécule, comme on a dit du sang des animaux, qu'elle est un mucilage solide, concret, pulvérulent; et du mucilage, comme on disait de la chair animale, qu'il

(1) Parmentier, Art du Boulang. Beccari, Kessel, Meyer.

est une fécule dissoute, fluide et coulante. On la trouve communément unie à des matières extractives, muqueuses, sucrées, huileuses, colorantes, glutineuses ; elle offre le même nombre de principes que les corps muqueux et sucrés, mais dans une proportion défavorable au carbone qui paraît y être en moindre quantité.

Il est une quatrième substance également remarquable par la dominance du principe nutritif; c'est la matière glutineuse, végéto-animale, que *Beccari* a découvert, et que les chimistes modernes ont nommé le glutineux ou le gluten (1). C'est un principe rare, difficile à extraire, toujours mélangé avec d'autres matériaux, et ne faisant partie que d'un petit nombre de végétaux. Les graminés, et sur-tout le grain de froment, sont les seuls d'où l'on puisse facilement le retirer. Il est susceptible de putréfaction comme une matière animale, et il éprouve à-peu-près les mêmes altérations de la part des agens chimiques qui lui sont appliqués. Il produit l'ammoniaque, donne du gaz azote, se convertit en acide oxalique, et se rapproche enfin des matières animales par tant de caractères, que deux substances, absolument semblables, ne peuvent avoir plus de propriétés communes. Outre l'oxigène, le carbone et l'hy-

(1) Beccari, comment. bonon. t. 2, part. 1.

drogène, il compte parmi ses élémens l'azote, qui commence à le transformer en un composé de nature animale.

Voilà comment la matière muqueuse se produit sous divers états dans le sein des végétaux, et malgré cette diversité de formes, elle représente toujours l'adminicule nécessaire, l'intermède unique, le principe essentiel de la nutrition. Sous quelque forme que ce puisse être, elle est inséparable de l'aliment, elle en fait partie, elle lui sert de base, elle s'unit, comme éminemment nutritive, aux autres matières extractives, colorantes, odorantes, grasses, huileuses, auxquelles on a voulu étendre la puissance de nourrir. Les mêmes différences s'observent dans le corps des animaux, où, comme on l'a vu déjà, la matière muqueuse existe à l'état de gélatine, d'albumine, de fibrine et de principe sucré.

La gélatine cède facilement et promptement aux forces digestives et assimilatrices; elle est très-abondante chez les animaux placés au dernier rang, comme les zoophytes, les radiaires, les insectes, les vers, les crustacées, les mollusques, les reptiles et les poissons. Mais elle y est mêlée, dans chaque espèce, avec divers principes qui l'altèrent et qui la rendent ou fade et visqueuse, ou douce et sucrée, ou acide et piquante, ou stimulante et âcre. Elle domine pendant le premier âge de la

vie, et fait alors, du corps des animaux, un aliment léger, mais insuffisant pour réparer des organes robustes. Nous avons vu, au chapitre précédent, quelles sont les parties solides qui en sont le plus abondamment pourvues.

L'albumine, mieux animalisée, doit posséder les qualités nutritives à un plus haut degré. Elle manque dans les dernières classes d'animaux ; elle commence à paraître mêlée, a beaucoup de gélatine chez les vers et les molusques, qui fournissent, en général, un aliment indigeste et peu nourrissant. Elle devient plus abondante, combinée avec une matière huileuse et jointe à la gélatine, chez les crustacées, les reptiles et les poissons, qui, ayant déjà plus ou moins de fibrine, commencent à donner une nourriture succulente et réparatrice. Mais elle se développe et s'accumule en proportion du développement des organes respiratoires, chez les espèces à sang rouge et chaud, comme les oiseaux et les mammifères qui, plus voisines de la nôtre, offrent, sans contredit, le meilleur aliment dont nous puissions user. On sait qu'elle se manifeste sur-tout aux approches de la puberté et dans les organes nerveux, lymphatiques et séreux.

La fibrine est presque l'apanage exclusif des animaux vertébrés et à sang rouge ; elle semble liée à l'accroissement progressif de la chaleur, et l'on ne la trouve guère en montant l'échelle de

l'animalité, que lorsqu'on est parvenu aux reptiles et aux poissons. Mais c'est principalement chez les mammifères et les oiseaux qu'elle se rencontre en abondance et dans toute sa pureté. Elle convertit l'albumine en sa propre nature, et se multiplie à ses dépens dès que les organes respiratoires ont acquis tous leurs droits, et que la jeunesse a opéré sa révolution. Elle appartient spécialement aux organes musculaires et fibreux, ainsi que nous l'avons déjà plusieurs fois avancé.

Le principe sucré n'est point une modification de la substance muqueuse, particulière au corps animal; il s'unit à la base de l'acide oxalique, commun à toutes les matières organisées et fermentescibles. Il pénètre les liqueurs et les chairs de toutes les espèces d'animaux qui servent à notre nourriture, depuis les crustacés jusques aux mammifères. Il donne, en partie, au lait sa vertu nourricière, et peut utilement remplacer, comme base alimentaire, les autres espèces de matières muqueuses qui proviennent originairement, comme lui, des animaux et des plantes.

Si nous considérons plus particulièrement la nature des matières nutritives, nous verrons qu'elles sont toutes animales ou végétales, et qu'elles donnent lieu à deux espèces de régimes différens. Les grains, les herbes, les racines, les fruits, compo-

sent un de ces régimes; les œufs, les fibres charnues, les parties gélatineuses, les muscles, les viscères, les cartilages, le sang, les fluides lymphatiques, les graisses, le lait, constituent le second. La même distinction sépare tous les animaux en deux classes, déterminées par le genre d'aliment qu'ils appettent le mieux, et sur lequel leurs forces digestives s'exercent spécialement. Le nombre et la forme des dents, l'articulation des mâchoires, la structure de l'estomac et des intestins annoncent à quelle classe un animal appartient. Les herbivores ont un plus grand nombre de dents molaires, horizontales, applaties, composées de lames perpendiculaires, et terminées par des surfaces diversement figurées. Ils ont les canines enfoncées, écartées et peu visibles; les incisives étroites et tronquées; les os maxillaires faibles et mobiles; l'articulation de la mâchoire inférieure superficielle, souple, flexible; l'estomac et l'intestin cœcum volumineux, d'une structure musculeuse et d'un tissu serré. Chez les carnivores les dents sont en général nombreuses, variées, dures, longues et aiguës; les incisives y sont plus multipliées, tranchantes et taillées en couteau; les canines saillantes et recourbées; les molaires obliquement coupées, et surmontées d'éminences pointues et déchirantes; l'articulation de la mâchoire est plus ferme; l'estomac plus petit; l'intestin cœcum

moins étendu; leur tissu mince tient de la structure membraneuse.

Toutes ces choses sont mixtes ou participent des deux états précédens, chez l'homme et les omnivores, qui se prêtent aux deux régimes, ou qui vivent également de végétaux et de chairs. La forme et la distribution des dents chez ces animaux, les placent entre celles à surfaces égales des herbivores, et celles à pointes tranchantes des carnivores. La solidité s'unit chez eux à la mobilité dans l'arrangement et le jeu des mâchoires; les organes digestifs offrent une structure moyenne où la disposition membraneuse se trouve associée à la disposition musculaire.

Les animaux herbivores se reproduisent avec moins de fécondité que les carnivores; le nombre des fœtus excède rarement celui de deux pour les uns, tandis qu'il va toujours au-delà pour les autres. Aussi la nature a-t-elle pourvu de deux mamelles seulement les femelles des espèces herbivores, comme la jument, la vache, la chèvre, la brebis, la biche; mais elle a prodigué ces sources de vie aux femelles des espèces carnivores, comme la chienne, la chatte, la louve, la tigresse. Des philosophes, parmi lesquels on compte *Rousseau*, sont partis de ce fait, pour affirmer que l'homme est herbivore, puisque la femme ne produit qu'un enfant à-la-fois, et n'a que deux

mamelles comme les animaux de cette classe (1).

Une autre analogie, observée entre l'homme et les herbivores, est le développement des organes secrétoires plus volumineux et plus amples qu'ils ne le sont en général chez les carnivores (2). La vessie et les organes chargés des secrétions séreuses y sont d'un volume considérable; la transpiration y est aussi plus abondante, et par conséquent l'assimilation moindre. L'espèce humaine offrant la réunion de ces circonstances, on a voulu s'en prévaloir pour confondre l'homme avec les herbivores. Mais, d'une autre part, la petitesse de l'intestin cœcum, le nombre des dents incisives, la ressemblance de structure qu'il y a entre lui et les espèces accoutumées à se nourrir de viande, on fait pencher vers l'opinion contraire plusieurs philosophes recommandables, qui prétendaient faire de l'homme un animal carnivore (3). La cause de ces contradictions est facile à juger; elle nous éclaire sur la nature du régime qui convient à l'espèce humaine, et que sa constitution physique lui commande. L'homme, en effet, se plie à tous les genres

(1) Discours sur l'inégal. des condit. parm. les hommes. Andri des alim. 1. p. 19. Cocchi de vict. Pythagor. Arbuthnot des alim.

(2) Monro anat. compar.

(3) Helvétius, de l'homme et de son éducat. id. de l'esprit.

de nourriture ; il peut user de la chair et des plantes ; il est appelé à la possession de toutes les choses qui l'environnent, et dont le plus grand nombre lui fournissent des moyens de subsistance et de conservation.

CHAPITRE III.

De l'aliment en particulier ; des substances qu'on emploie comme alimens et comme boissons ; de leur qualité, de leur quantité, de leur mélange ; des changemens qu'elles subissent ; de l'assimilation ; de la force assimilatrice, de ses phénomènes et de ses loix.

Après avoir déterminé la matière qui joue le principal rôle dans le phénomène de la nutrition, considérons un peu les formes particulières sous lesquelles on la retrouve dans différentes espèces d'alimens. Ses effets sont alors aussi variables que la qualité des corps où elle réside. Son action nutritive, quoique toujours la même, est diversement modifiée par le mélange des substances diverses qui sont unies avec elle. Il suffit, pour le physiologiste, d'en ramener la considération à un point de vue général, afin qu'il puisse comparer les forces des organes avec celles des alimens, et

évaluer leur rapport mutuel d'énergie et d'influence. Les résultats de cette comparaison entre les organes de l'homme et les qualités de sa nourriture, s'appliqueront ensuite aisément à toutes les substances qui la lui fournissent. Ces substances, examinées en détail, soumises aux règles du régime, rentrent dans l'objet dont s'occupe l'hygiène, et fait déjà partie du beau travail que l'estimable professeur *Hallé* a commencé sur cette branche de la science, qu'il s'est en quelque manière appropriée (1).

Le mélange des matières nutritives et de celles qui ne le sont pas, établit une différence générale entre nos alimens. La proportion dans laquelle ces matières y sont combinées, est le principe commun d'où sortent les caractères distinctifs de leur plus ou moins grande aptitude à la nutrition. Toute l'activité des organes ne saurait vaincre la résistance des corps et les digérer, s'ils manquent absolument de substance nourricière, ou s'ils ne peuvent la céder. La moindre action de leur part suffit pour cet effet, lorsque cette substance seule ou mêlée avec d'autres, existe en quantité dominante, et qu'elle existe répandue, divisée dans la masse, de manière à pouvoir aisément se dégager. Mais il faut observer qu'entre sa privation absolue

(1) Encyclop. méthod. part. med. t. 1. art. alim.

et son excessive abondance, entre l'état de fixité, de gêne où elle se trouve quelquefois, et celui d'indépendance, de pleine liberté, il y a toutes les nuances des états intermédiaires, et que c'est presque toujours sous un de ces états moyens qu'elle réside dans les corps qui doivent alimenter le nôtre. De là naissent et découlent naturellement les différens caractères, les divers effets qu'ils nous présentent dans leurs changemens, dans leurs altérations, dans leur résistance aux forces digestives, et qui en font autant d'alimens particuliers, inégalement assortis à la constitution des individus et de l'espèce.

Les alimens sont composés de plusieurs principes inaltérables, étrangers à la nutrition, combinés avec une base analogue aux substances muqueuses animales, sur laquelle la faculté de nourrir est spécialement fondée. Cette base varie par ses caractères ainsi que par ses proportions; elle se produit sous différentes formes, et les différences des alimens dépendent en partie de celles-ci. Le mucilage, la gélatine, le gluten, l'albumine, la fécule, la fibrine, le corps sucré, la base oxalique, donnent les modifications générales que la matière nutritive présente dans les corps alimentaires, et qu'il faut prendre aujourd'hui pour le fondement chimique de leur division.

Chacune de ces modifications, d'une seule et

même substance, varie encore suivant la nature des matières hétérogènes auxquelles elle est associée. Dans plusieurs plantes qui pourraient nous servir, ou qui nous servent réellement de nourriture, le mucilage existe tantôt seul, tantôt mêlé à des parties extractives, colorantes, âcres, amères, odorantes ; tantôt délayé par une plus ou moins grande quantité d'eau. Il est souvent uni à l'acide oxalique et à la substance sucrée; il l'est quelquefois à un principe volatil, très-actif, d'un goût âcre et d'une odeur pénétrante. Il fournit enfin la matière des gommes et des gelées végétales, qui offrent, les unes, le principe nutritif mal élaboré; les autres, ce principe accumulé sous un petit volume, de façon que leur usage, long-temps soutenu, serait également incommode et nuisible par des raisons opposées.

La gélatine, dans les chairs des animaux que nous employons comme alimens, se joint aussi à des matières fibreuses, extractives, salines, terreuses. Elle se mêle à l'humeur de la graisse, aux fluides séreux, lymphatiques. Elle passe par divers degrés de consistance et de tenacité qui la rendent tantôt glaireuse et humide, tantôt molle et visqueuse, tantôt séreuse et compacte. Elle détermine ainsi toutes les différences sensibles des chairs blanches où la matière gélatineuse abonde, et dont l'état et le mélange de cette matière déterminent

la mollesse ou la fermeté. Enfin elle forme les gelées animales qui sont des alimens doux, salubres et légers.

La matière glutineuse se rencontre toujours combinée avec d'autres substances solubles dans l'eau, et sans lesquelles elle resterait incapable de se dissoudre et de se mêler à nos humeurs. Elle appartient aux plantes graminées qui la montrent unie à la fécule, au principe extractif, à la partie colorante, au mucilage et à une matière terreuse, friable, exempte d'odeur et de goût.

L'albumine des substances animales ressemble, sous beaucoup de rapports, au gluten visqueux des végétaux ; elle est différente, suivant l'ordre de ses combinaisons, dans les solides et les fluides où la coagulation décèle sa présence. La totalité du blanc d'œuf, et une grande partie du jaune, nous offre un mélange de matières albumineuses, colorantes et huileuses. La substance caséeuse du lait n'est autre chose que l'albumine modifiée, et c'est elle qui, unie avec les substances butyreuse et sucrée, compose cette liqueur douce, émulsive, analogue à la constitution de l'enfance, assortie à la débilité de ses organes, et destinée par la nature à soutenir ses premiers ans.

Les plantes les plus nutritives sont, en général, celles qui ont la fécule amilacée pour base et pour principe dominant ; elles la contiennent tantôt

absolument pure et libre de tout mélange étranger ; tantôt associée au mucilage, aux huiles grasses, au gluten ; tantôt à des matières extractives, colorantes et sucrées ; souvent à des substances terreuses pulvérulentes ; quelquefois à des acides, à des sels ; rarement à des principes vénéneux et nuisibles. Le froment est composé de matière glutineuse et de fécule. Ces deux principes, travaillés par le mouvement fermentatif, tempérés, adoucis les uns par les autres, développent toutes les qualités nutritives qui se réunissent dans le pain, et dont aucun aliment ne possède l'ensemble comme lui. En effet, le pain fournit une de ces nourritures précieuses, capables de remplacer les autres avantageusement, et d'autant mieux disposées à l'animalisation, que le mouvement fermentatif les prépare à un échange de qualités.

La matière fibreuse contenue dans les muscles et dans le sang, tient également du gluten et de la fécule des végétaux ; elle est sans doute susceptible d'une prompte assimilation et d'une influence plus grande, plus rapide, plus étendue qu'aucune autre sur le système général des forces. Cependant elle résiste aux forces digestives, lorsque, dépouillée de gélatine, ou desséchée, soit par la fatigue, soit par le temps, elle n'offre plus qu'un tissu dur, coriace, et supérieur à l'action dissolvante du suc gastrique. Elle forme un tissu serré,

consistant, mais également délicat, mou, divisible, soluble dans les chairs fermes et compactes des animaux vigoureux, qui renferment une nourriture à-la-fois légère et succulente. Le principe extractif colorant adhère communément à la substance fibreuse ; de là les différences dans la propriété nutritive des chairs de bœuf, de mouton, de poulet, de pigeon, et d'autres animaux employés sur nos tables, suivant que leurs chairs contiennent plus ou moins de substance fibreuse ou de matière colorante extractive.

Le corps sucré et la base de l'acide oxalique, qu'on ne peut guère en séparer, sont produits par les deux règnes. Les acides végétaux se convertissent en matière sucrée, et c'est vraisemblablement à elle qu'ils doivent la faculté de nourrir, si toutefois ils en possèdent quelque peu. Les acides différens de l'oxalique sont, par eux-mêmes, impropres à la nutrition ; ils n'acquièrent cette aptitude que par le mélange de la base oxalique, du principe sucré et du mucilage qui se ressemblent à tant d'égards. Ces mêmes principes existent en proportion variable dans les fruits qui nous servent d'aliment. Les quantités respectives de mucilage, de sucre, d'acide et d'eau, indiquent à quel point ils doivent être nourrissans, tempérans, relâchans, susceptibles de digestion, et convenables au tempérament de chacun.

Ce petit nombre de principes, fondés sur les connaissances de la chimie moderne, fixent assez nettement les différences essentielles, les caractères particuliers qui posent la distinction la plus naturelle entre nos alimens. La chaleur, le froid, la sécheresse, l'humidité de l'atmosphère, la succession annuelle des saisons, la nature du terrein, la situation des lieux, la diversité des climats, agissent sur les animaux et les plantes, dont le changement, opéré par ces causes, influe sur le développement et la qualité de leurs parties alimenteuses. Mais le physiologiste ne doit considérer l'aliment que dans son rapport général avec les phénomènes de la nutrition qu'il étudie, et toute autre recherche l'entraînerait hors des limites de sa science. Ces modifications particulières des substances consacrées à la nourriture de l'homme, intéressent plutôt celui qui veut en régler le choix et l'usage, pour la distribution du régime dans l'état de santé ou de maladie. Depuis *Hippocrate* (1), dont les préceptes diététiques seront toujours l'exemple et le modèle de la sagesse, personne n'a traité ce sujet avec autant de justesse, d'élégance et de vérité, que le célèbre *Lorri*, qui a principalement examiné les différences des subs-

(1) Hippocr. de alim. de vict. rat. Galien de facult. alim. Vallesius, method. med.

tances alimentaires, relativement aux révolutions des âges, des habitudes, des climats et des saisons (1).

Livrés à toute la simplicité des penchans primitifs, les hommes se sont long-temps nourris d'alimens aussi simples que leur constitution physique et morale semblait le demander. Le genre de vie sobre et tranquille qu'un instinct naturel avait d'abord inspiré aux premiers peuples, et dans lequel l'habitude si puissante les fortifia, dut les laisser exempts de ces goûts réfléchis, de ces desirs factices, qui maîtrisent et tourmentent les peuples d'aujourd'hui. Ils ne connaissaient que les délices d'un repas frugal, et les avantages d'une nourriture salubre. Ils n'apportaient, à la préparation de leur mets, ni les ressources de l'art, ni les raffinemens du luxe; ils négligeaient le choix des substances, la variété des mélanges, l'association des saveurs, et tout le faste des assaisonnemens. Les dons intarissables de la nature, les fruits perpétuels de la terre, suffisaient à leur subsistance, et personne n'eût osé y ajouter quelque chose, sans craindre d'être puni d'un sacrilége, par la corruption ou la perte de ces biens. Les livres des historiens et des philosophes, ceux des orateurs et des

(1) Lorri, Essai sur l'usage des alim. tom. 1, part. 3, chap. 1.

poètes, s'accordent également à nous peindre les hommes des premiers âges déchirant la terre, et fouillant ses entrailles pour en arracher leur subsistance (1).

Le lait puisé d'abord dans le sein maternel, et prodigué ensuite par de riches troupeaux, était vraisemblablement alors le seul aliment qu'on se permît d'emprunter du règne animal. Les racines, les herbes, les fruits, le laitage et l'eau, faisaient l'unique fonds de nourriture, ou solide ou liquide, que les peuples eussent adoptés. Mais cet usage exclusif des végétaux, cette proscription absolue des viandes, n'étaient point conformes à l'organisation de l'homme, pour qui la nature ne créa rien d'inutile ni d'étranger. L'expérience l'instruisit à manger de tout ; les chairs des animaux furent admises à son régime, et le suc du raisin lui servit de boisson. La terre, les eaux, les airs, s'ouvrirent à ses besoins, et depuis cette époque il lui fut indifférent de se substanter avec des animaux ou bien avec des plantes.

La faculté de se prêter à toutes sortes de régimes est la source des différences qu'on observe à cet égard, parmi les nations disséminées sur la vaste

---

(1) Ælien, Pausanias, Plutarque, Homère, Hérodote, Strabon, Pline, Diodore de Sicile, Ovide, Virgile, Cicéron, &c. &c.

étendue de la terre. Dans la plus haute antiquité certains peuples de l'Afrique, les habitans de l'Atlantide, ceux d'une partie de l'Égypte, les prêtres et les philosophes indiens, se nourrissaient uniquement de végétaux. Les Æthiopiens, les Scythes, les Arabes, préféraient les nourritures animales, et ne vivaient que de chairs. Le poisson était le seul aliment des Babyloniens et de plusieurs nations voisines de la mer (1). L'histoire moderne nous retrace la même diversité de régime entre tous les peuples dont elle nous peint les usages et les mœurs. Le régime végétal devrait être celui des contrées ardentes placées sous l'équateur, et nous y rencontrons des peuples qui l'ont complètement adopté. Il est des régions plus tempérées, plus analogues à celles de nos climats, où ce régime s'observe d'une manière exclusive et rigoureuse. Les pommes-de-terre, les châtaignes, le maïs, les légumes, suffisent au simple habitant des Alpes; aucune sorte de viande n'entre dans ses repas; et comme les nourritures animales lui sont inconnues, elles ne flattent ni son appétit, ni son goût. Les climats glacés du nord demandent un régime contraire, et c'est aux dépens du régime animal que l'homme doit vivre sous les pôles.

(1) Diodore Sicil. t. 3. Hérodote thalia, lib. 5. Strabon Geogr. Lucrèce de natur.

Dans les contrées septentrionales de l'Europe, où la température est moins extrême, le Suédois, le Danois, le Russe, l'Allemand, l'Anglais, mangent beaucoup de viande et presque pas de végétaux. En Asie, les Tartares, dans l'Amérique septentrionale, des peuplades entières de sauvages se nourrissent de chairs crues et à demi-pourries (1). Le meilleur aliment que donnent les substances animales est pris dans la classe des herbivores. Mais les Tartares, les Patagons, les Arabes, les Samoyèdes, les Esquimaux, ne s'éloignent pas des mets fournis par d'autres classes. Celle des poissons alimente une multitude de peuples fermés dans l'enceinte des îles ou établis sur le rivage des mers, et il n'y a pas jusqu'aux reptiles et aux insectes dont quelques-uns ne s'accommodent (2).

La salubrité semble, au premier abord, être le partage du régime végétal. La substance des végétaux étant fort simple, les principes de leur composition étant peu variés, les altérations auxquelles ils sont sujets n'étant pas nombreuses, on n'a point

(1) Dampier. *Voy.* t. 2, tous les voyageurs.

(2) L'influence des alimens tirés des diverses classes du règne animal a été judicieusement développée par J. J. Virey, auteur de l'Histoire du genre humain. *Voy.* Recueil périod. de la Société de Médec. de Paris, rédigé par Sédillot, jeune, praticien recommandable et distingué, t. 6, n°. 34, messidor an 6. rép. fr.

à craindre qu'ils introduisent dans le corps animal ces matières hétérogènes, cette nourriture surabondante, ces germes destructeurs qui y portent la corruption et la mort. Parmi les hommes accoutumés à ce régime, on trouve moins de malades et plus de vieillards. Mais une nourriture toute végétale entraîne aussi des inconvéniens qui doivent la faire proscrire, sur-tout chez les peuples septentrionaux. Elle est en général insuffisante à la réparation des forces; elle s'assimile d'une manière incomplette, et les sucs nutritifs qu'elle fournit aux organes sont rarement en proportion avec leurs pertes. Comme elle renferme moins de parties nourricières sous un volume donné, il faut beaucoup de substance pour en extraire ce que la nutrition exige. Il faut remplir l'estomac d'une grande quantité d'alimens, le charger d'un poids incommode, le forcer à un travail pénible, et l'exposer en conséquence à des indigestions fréquentes. Alors la distribution des forces est intervertie, les mouvemens de la machine se succèdent avec irrégularité, les solides se relâchent, les fluides s'appauvrissent, et l'exercice de toutes les fonctions se trouve dérangé.

L'usage des nourritures animales communique aux hommes plus de vigueur et d'énergie. La viande est presque nutritive dans toute sa substance; elle est du moins abondamment fournie des principes

éminemment appropriés à la nutrition. Aussi les nations adonnées exclusivement au régime animal sont-elles fortes, robustes, courageuses et indomptables (1). Les anciens athlètes, qui se nourrissaient de chair de bouc, acquéraient sur les autres une supériorité de forces prodigieuse. Les boucaniers d'Amérique, qui ne mangeaient que de la viande à demi-crue, étaient d'une vigueur athlétique (2). Les voyageurs rapportent des exemples d'hommes abandonnés dans des régions désertes, dont les forces avaient été singulièrement accrues par l'adoption exclusive du régime animal.

Mais l'avantage de se nourrir avec des viandes est bien compensé par l'effet nuisible d'un régime qui excluerait absolument toute nourriture végétale. La tendance du corps humain à la putréfaction ne peut qu'être favorisée par l'introduction répétée des substances animales, qui tendent également à se corrompre. La nature acide des matières végétales doit, au contraire, balancer et modérer cette disposition. Une foule de maladies prennent leur source dans l'usage immodéré des

(1) Levaillant, Voyag. en Afriq. tom. 1. Dampier, voy. cit.

(2) Haller, Élem. physiol. tom. 7, p. 209. Oexmellin, Hist. des Aventur. tom. 1.

viandes ; et l'accumulation des sucs nutritifs, l'exaltation des forces, la plénitude des organes, l'exubérance de vie, qui suivent cet usage, ne sont pas moins funestes que les effets pernicieux du régime opposé. C'est un fait très-remarquable, que le plus léger dérangement dans la santé, amène le dégoût des viandes, quoiqu'on ne répugne point aux nourritures végétales. *Avicène* disait, avec raison, que le dégoût est toujours un mauvais signe, mais spécialement lorsqu'il a pour objet les végétaux et le pain. Ceci semble prouver que l'homme tient plus aux espèces herbivores qu'aux espèces carnivores, comme *Auguste Broussonet* l'a établi, en faisant voir que les dents des deux espèces sont, chez l'homme, dans la proportion de vingt à douze (1).

Rien ne convient mieux à la nature de l'homme qu'un mélange assorti de nourritures, puisées dans l'un et l'autre règne. L'inconvénient des substances végétales est adouci par la qualité nutritive des viandes, et le désavantage de celles-ci a son correctif naturel dans les propriétés acides et antiseptiques des plantes. Ainsi les deux genres d'alimens se tempèrent, se corrigent l'un par l'autre, de manière que les avantages de tous deux res-

(1) Aug. Broussonet, Mém. sur les dents. Acad. des Sc. de Paris.

tent, et que leurs inconvéniens disparaissent.

Nous ne parlerons pas des assaisonnemens avec lesquels on est venu à bout de dénaturer les substances alimentaires, d'ajouter à la délicatesse de plusieurs, d'augmenter la saveur de certaines, de multiplier les jouissances de la table, et d'irriter l'appétit au-delà du besoin. Il serait curieux de remonter à l'origine du mélange et des apprêts que l'on fait subir aux alimens, pour en rendre le goût plus agréable ou la digestion plus facile. Il est des substances fermes, compactes, dures, qui ont besoin d'être assaisonnées, et il n'y a d'assaisonnement fondé et bien entendu, que celui dont le but est de préparer les alimens à l'action des puissances digestives.

Il en est des boissons comme des alimens solides; la meilleure, à tous égards, la plus salutaire, est toujours la plus simple. L'eau pure doit remplacer avantageusement toutes les autres. Ce n'est pas cependant qu'il faille rejeter l'usage des liqueurs spiritueuses. Ces liqueurs, chargées de parties nourricières, et par-là mieux adaptées que l'eau à notre propre substance, s'arrêtent, mordent mieux sur nos humeurs, avec lesquelles elles ont plus d'analogie, et, de cette manière, elles humectent le corps dans des cas où l'eau pure glisserait sans faire aucune impression. Les liqueurs fermentées ne deviennent redoutables qu'à raison

de la trop grande quantité de parties spiritueuses dont elles peuvent être chargées : encore le fâcheux effet de ces parties spiritueuses, dépend-il beaucoup de la qualité particulière des sucs qui les ont fournis, et qui font produire des effets si différens à la bière, au cidre, aux liqueurs et aux vins de divers climats (1).

La meilleure règle à suivre pour un homme sain et vivant en société, c'est de s'accoutumer à manger et à boire modérément de tout, des choses même qui paraissent les plus contraires, et de n'avoir aucune inquiétude au sujet des alimens qu'on a pris. Car on ne saurait croire combien la tranquillité morale influe sur une digestion heureuse.

Le temps des repas est assez clairement désigné par la nature, et il n'y a point d'autre voix à consulter là-dessus que l'instinct de l'appétit, qui s'éveille dans le besoin et se dissipe avec lui. La quantité d'alimens pour chaque homme est très-difficile à déterminer. L'abstinence de toute nourriture ne peut guère être prolongée au-delà de vingt-quatre heures. Certains états des organes digestifs peuvent rendre les mêmes individus ca-

(1) *Voyez* la dissertation pleine de choses et féconde en beaux résultats, sur l'art de faire les vins, par le célèbre Chaptal, professeur de l'école de Montpellier, et Ministre de l'Intérieur.

pables de recevoir ou de digérer une plus ou moins grande quantité d'alimens. Cela est aussi vrai des boissons qui sont prises en plus ou moins grande abondance, suivant la disposition des mêmes organes.

L'usage des alimens n'a d'autre but que de les convertir en la substance du corps auquel ils doivent servir de nourriture. Dans cette conversion l'aliment dépose ses propriétés naturelles pour revêtir les qualités du corps dont il va faire partie. Tel est l'acte important, mystérieux et sublime de la nature, qu'on nomme assimilation, parce qu'il tend à modeler les substances alimentaires sur celle d'un être animé, à les lui rendre entièrement semblables, et à les mettre en état de s'identifier avec elle. *Nutritio est ejus quod nutrit ad id quod nutritur, assimilatio*, disait Galien.

Un changement aussi absolu ne concerne pas seulement les propriétés apparentes et sensibles; il embrasse celles même qui sont les plus intérieures, les plus cachées. C'est peu que l'aliment soit changé dans son volume, dans sa forme, dans ses principes constituans, dans sa composition chimique, il faut qu'il le soit encore dans ses facultés, dans ses dispositions, dans son essence; il faut enfin qu'il se pénètre ou qu'il se ressaisisse des propriétés vitales dont sa nature semble éloignée,

comme le néant est loin de l'existence, comme la mort l'est de la vie.

En suivant l'ordre de la mutation des alimens, on les voit soumis à diverses opérations, les unes mécaniques, les autres chimiques, les autres organiques, qui, par leur concours simultané ou leur développement successif, commencent, préparent, amènent l'acte purement vital, au moyen duquel les alimens sont transformés en matière vivante, et convertis en organes animés. Les moyens que la nature emploie pour opérer cette transformation sont tous ceux qui divisent, atténuent, liquéfient, dissolvent, décomposent les corps alimentaires, afin de séparer les parties qui peuvent être animalisées du résidu grossier qui ne le pourrait pas. Nous exposerons en détail la série de ces moyens, nous en évaluerons les effets, et nous déterminerons tous les changemens par lesquels ils font passer ces corps, jusqu'à ce qu'ils soient assimilés à la substance, et appliqués au tissu des organes pour achever la nutrition.

Il n'est point de changemens survenus à la masse alimentaire, depuis le mécanisme grossier de la mastication, qui ne conspire et ne concoure vers le but essentiel de l'assimiler à l'animal. Il n'en est point qui n'entrent dans l'idée de l'assimilation, et qui ne jouent un rôle indispensable dans ce travail. Ses phénomènes sont donc infiniment variés,

puisqu'ils ont des rapports directs et nécessaires avec tous ceux qu'on observe avant, pendant et après l'opération. Aussi, pour les comprendre, faut-il avoir une connaissance parfaite de ce qui précède et de ce qui doit suivre. L'omission d'un seul phénomène rendrait son histoire défectueuse, et nous risquerions de lui prêter une fausse couleur, si, anticipant sur l'ordre naturel des faits, nous nous avisions de la décrire, sans avoir exposé la suite des actes digestifs dont elle n'est que le complément. Je me bornerai à quelques réflexions touchant la force ou la puissance active qui fait que la matière des alimens divisée par les dents, liquéfiée par la salive, dissoute par le suc gastrique, décomposée par la dissolution fermentative, purifiée par l'expulsion des excrémens, recomposée par les forces de la vie, tranformée en chyle par une puissance de combinaison inconnue, élaborée par l'action des vaisseaux chyleux, mêlée aux principes du sang, et de nouveau changée par ce mélange, vivifiée, animalisée par l'influence de toutes les parties de l'animal agissant sur elle, est enfin attirée dans l'intérieur des organes où elle s'identifie et s'incorpore avec eux.

La première vérité que dévoile l'examen sérieux des phénomènes de l'assimilation, c'est qu'elle n'altère et ne change pas simplement la substance nutritive d'une manière absolue, égale, nécessaire;

c'est qu'elle ne l'enrichit pas seulement d'attributs généraux, de propriétés communes, mais qu'elle la frappe d'un caractère relatif, différent, spécifique; qu'elle lui imprime des facultés particulières, des qualités propres dans chaque espèce d'animaux, dans chaque individu de la même espèce, et dans chaque partie du même individu. Le sang de l'homme n'est pas celui des autres mammifères, encore moins des oiseaux, des reptiles et des poissons; il s'est montré dissemblable chez plusieurs hommes vigoureux de même âge et de même stature; il n'est point le même à la tête, à la poitrine, au bas-ventre, autour des organes sexuels. Partout ce fluide et les sucs nourriciers qui coulent avec lui, manifestent des différences notables, dont les loix universelles de la nature ne renferment point la raison.

Une seconde conséquence aussi juste à tirer de cet examen, est que, dans l'assimilation, les principes des alimens ne subissent point une altération constante, un changement rigoureux; une combinaison forcée, mais qu'ils résistent quelquefois à toute espèce de mutation, qu'ils se refusent à toute modification nouvelle, et qu'ils ne peuvent se combiner ni entr'eux, ni avec d'autres principes, pour former les élémens de la composition animale. Nous verrons bientôt combien le nombre des alimens, susceptibles d'être changés et assi-

milés au corps des animaux, se trouve limité par la nature de l'animal, le tempérament de l'individu, la faiblesse de l'estomac, les répugnances singulières, les habitudes anciennes, les dispositions maladives et les affections morales. Toutes ces circonstances arrêtent, ou du moins suspendent la transformation des alimens, qui ne se fait donc pas d'une manière nécessaire et rigoureuse. Elles empêchent le mouvement assimilateur qui change la combinaison, le nombre, la proportion de leurs principes, et qui, dès-lors, n'a point la constance, l'invariabilité des mouvemens chimiques ordinaires.

Ces deux vérités étant bien reconnues, je ne vois pas qu'on puisse rattacher l'assimilation aux phénomènes généraux de la physique et de la chimie, comme on a tenté de le faire, en alléguant, pour l'expliquer, tantôt l'atténuation, tantôt la dissolution, tantôt la fermentation, tantôt le mélange et la combinaison des principes nourriciers.

Les anciens croyaient que les principes des alimens atténués par le travail digestif, s'assimilaient dès qu'ils étaient arrivés au degré d'atténuation convenable. Mais il y a des alimens qu'il est facile d'atténuer hors de l'animal, et sur lesquels cependant l'assimilation n'a point de prise. Il y en a qui sont déjà divisés, atténués autant qu'ils peuvent l'être, et qui, loin de pouvoir s'assimiler au

corps animal dans cet état, ne deviennent capables de le faire que lorsqu'ils ont été soumis à l'action des puissances digestives.

Les mêmes difficultés renversent le sentiment de ceux qui voudraient borner le procédé assimilateur à la dissolution des alimens, puisque des substances très-dissolubles échappent souvent à l'assimilation, et qu'elles ne s'y prêtent pas toujours fort bien, quoique déjà la dissolution en soit effectuée.

On a pensé que les substances alimentaires se changent, s'altèrent, et se fixent dans le corps des animaux par l'effet d'un mouvement fermentatif, dont l'assimilation a été regardée comme le résultat ou le produit. Mais la fermentation ne donne jamais qu'un certain nombre de produits distincts, qui sont spiritueux, acides, alkalins, salés. Si la fermentation des alimens décidait seule leur assimilation, celle-ci n'obtiendrait de même que des esprits, des acides, des alkalis et des sels. Cependant les effets de l'assimilation se diversifient bien davantage, puisqu'ils doivent spécifiquement différer pour chaque espèce d'animal, pour chaque individu, pour chaque organe. Les produits de la digestion et de la nutrition paraissent effectivement très-différens les uns des autres dans les circonstances que je viens d'assigner, et ils ne ressemblent dans aucune à ceux de la fermentation,

lors même que des substances semblables, et également fermentescibles, les ont fournis. Le mouvement fermentatif facilite, accélère la décomposition des alimens; il les dispose aux actes ultérieurs de l'assimilation, mais il ne l'achève ni ne la constitue point.

Les chimistes ont avancé, en général, que l'assimilation était une nouvelle combinaison des principes contenus dans les alimens, avec ceux des organes auxquels ils s'unissent. Depuis les travaux et les découvertes des modernes, la composition animale, mieux connue, les substances nutritives évaluées, leur ont permis d'aller plus loin, et de former à cet égard une foule de conjectures très-épineuses. En observant que les matières animales contiennent plus d'azote, moins de carbone et d'oxigène qu'il n'y en a dans les alimens, ils imaginèrent de réduire tout le procédé de l'assimilation à augmenter la quantité d'azote dans les matières nutritives, et à diminuer celle de l'hydrogène et du carbone. Ils virent en conséquence la substance des alimens s'assimiler à celle des animaux, par la seule combinaison d'un principe, base de l'acide oxalique, avec l'azote, principe de l'animalité, et par la soustraction d'une partie du carbone qui s'y trouvait excédente. Ils n'ont pas craint d'assigner le mécanisme de cette double opération, et d'annoncer comment la matière nutritive

se débarrasse de certains principes, et se charge de certains autres.

Mais si les alimens, pour être assimilés, n'avaient besoin que de former une nouvelle combinaison de principes, et d'en changer les proportions, ils n'en seraient pas souvent empêchés par tant d'obstacles qui s'y opposent, malgré le concours de toutes les circonstances nécessaires à ce genre de combinaison. La même substance, composée des mêmes principes, ne pourrait pas alternativement se prêter et se refuser à l'assimilation chez le même individu; car le corps nutritif et le corps nourri étant les mêmes dans les deux cas, la combinaison de leurs élémens devrait se faire toujours, ou ne manquer du moins que par les causes générales qui troublent les opérations chimiques. C'est au contraire par des circonstances propres et strictement relatives à tel ou tel individu, que l'assimilation est quelquefois dérangée.

Les difficultés naissent en foule contre cette théorie. L'objet de ce chapitre n'est pas d'en discuter les raisons et les preuves; j'y reviendrai plusieurs fois dans le cours de ce livre, où toutes les hypothèses sur la nutrition doivent être examinées. Mais pour peu qu'on y réfléchisse, on verra qu'elle n'embrasse point l'assimilation dans l'universalité des êtres vivans, et qu'elle semble particulièrement circonscrite dans les bornes de ce

phénomène chez les animaux qui usent de nourritures végétales. Car il n'y a visiblement que ceux-là dont les alimens puissent gagner de l'azote et perdre du carbone, par l'action de leurs organes et le mélange de leurs liqueurs. Les animaux qui se nourrissent de viandes, ceux qui s'accommodent également de chairs et de végétaux, reçoivent, des substances dont ils vivent, plus d'azote qu'ils ne sauraient leur en rendre. L'assimilation devrait donc se faire chez eux d'une manière opposée à ce qu'elle paraît être chez les premiers, et inverse de celle que les chimistes ont enseignée. Du reste la théorie chimique de l'assimilation a contre elle l'aveu même de ses auteurs, qui n'hésitent pas de reconnaître son insuffisance pour expliquer la formation de divers produits inhérens à la substance animale, comme le phosphore, les sels et l'acide phosphorique, le blanc de baleine, et plusieurs autres que la chimie moderne ne nous a point encore fait connaître, et par rapport auxquels toute théorie chimique est au moins prématurée, pour ne rien dire de plus. Je m'arrête ; c'est trop insister sur une partie du phénomène de la nutrition, qui sera traitée ailleurs avec l'étendue et les développemens nécessaires.

L'assimilation demande quelque chose de plus que la combinaison des principes soumis à sa puissance. Il suffirait pour celle-ci que les principes

de l'aliment fussent assez libres, assez mobiles, assez séparés les uns des autres, pour pouvoir se rencontrer et s'unir avec ceux de l'animal, en vertu de leurs mutuelles affinités ; au lieu que pour l'assimilation, il faut encore qu'avant la désunion de ses principes, l'aliment soit d'une nature conforme aux dispositions de l'individu, aux caractères de l'espèce. Sans cela les substances putréfiées, où ces principes sont prêts à se dégager, seraient aussi les plus propres à nous servir de nourriture; tandis que l'expérience nous apprend que, malgré le développement de leurs principes nutritifs, elles seraient nuisibles à la plupart des hommes et des animaux. Sans cela les alimens, tirés des viandes qui ont le plus de principes analogues à ceux du corps animal, fourniraient la nourriture la plus générale, la mieux appropriée; tandis que l'observation démontre qu'il y a des classes entières d'animaux qui ne peuvent absolument les assimiler à leur substance.

Mais par quelle opération la matière nutritive devient-elle analogue, conforme à la composition de chaque animal ? Par quelle force, par quelle puissance active cette matière pénètre-t-elle le tissu intérieur de chaque organe, pour se joindre, se confondre, s'incorporer intimement avec lui ? La suite d'opérations qui développent tous les phénomènes nutritifs, constitue précisément l'assi-

milation. Elle comprend un ordre de faits particuliers et distincts, qui ne peuvent être rapportés à aucun des principes connus de la nature, soit morte, soit animée. On a besoin d'admettre un principe qui marque la classe à laquelle ils appartiennent, et qui lui donne son empreinte, son signe, sa dénomination. Nous avons appelé ce principe force assimilatrice, parce qu'elle est relative aux phénomènes d'assimilation, qui sont l'ouvrage ou les résultats de sa puissance et de ses loix. C'est donc sous cette force, comme sous tel autre chef qu'on voudrait adopter, que viennent se ranger tous les phénomènes, toutes les opérations, tous les mouvemens par lesquels la substance alimentaire se change, se dénature, s'altère, se décompose, se recompose à sa façon, et s'assimile enfin au corps animal dont elle va réparer les pertes et conserver l'existence.

Les loix de la force assimilatrice n'ont pas été aussi bien étudiées que les loix mieux connues de l'attraction, de l'affinité dans les corps bruts, et de la sensibilité, de l'irritabilité dans les corps vivans. Comme les actes de cette force s'exercent sur l'intérieur des substances qu'elle pénètre, ils éludent la portée ordinaire de nos sens, et ne peuvent être suivis qu'avec beaucoup d'efforts et de difficultés. Ils exigent, pour être saisis et dévoilés, un travail d'esprit, une habitude d'abstraction,

une délicatesse d'analyse que l'on a rarement le pouvoir ou le courage d'employer. Ces loix, autant qu'il m'est donné de les connaître, doivent, quant aux principales, être conçues de la manière que je vais l'énoncer (1).

1°. L'action de la force assimilatrice dépend beaucoup des dispositions où se trouve l'animal envers les substances alimentaires, auxquelles il l'applique, et le produit de cette action, sur une même substance, sera bien différent, pour peu qu'elle se fasse dans des circonstances qui ne soient pas les mêmes. L'assimilation est prompte, facile, entière, lorsque les choses sur lesquelles on l'exerce sont en rapport avec les conditions générales de l'espèce et l'état particulier de l'individu. Elle est lente, difficile, incomplette, lorsque ces choses ne conviennent ni à l'un ni à l'autre. L'aliment approprié aux personnes robustes serait nuisible aux faibles; celui que nous assimilons en santé résiste aux forces assimilatrices pendant la

(1) Ce serait un beau travail que celui de déterminer les loix de la force assimilatrice, comme un des premiers chimistes du siècle, le savant Berthollet, a fixé celles de l'affinité dans une dissertation qui prouve une force de tête que la science et l'instruction seules ne donnent pas. J'ai le dessein de porter un jour mes pensées et mes recherches sur *les loix de la force assimilatrice*, dont l'étude serait digne du modèle et du maître que je viens de citer.

maladie. Les mêmes substances qu'on digère dans le calme et le repos, ne s'assimilent plus au milieu du trouble et de l'agitation.

2°. L'exercice de cette force est singulièrement modifié par l'impression qu'un aliment fait sur nous, et son effet varie selon qu'il paraît inspirer du desir ou de la répugnance. L'assimilation s'effectue avec d'autant plus de promptitude et de facilité, que ses objets s'accordent mieux avec les secrètes inspirations du goût et de l'appétit. Un aliment indigeste, pesant, nuisible par ses qualités naturelles, peut devenir assimilable, léger, salutaire, par la circonstance d'être vivement desiré. Il est, au contraire, des alimens pour lesquels on éprouve une aversion décidée, et qui semblent, en conséquence, se refuser à tout changement assimilateur. Et si l'on trompe cet instinct de répugnance, en les masquant ou les mêlant avec d'autres, la force assimilatrice agit sur le mélange, et n'a sur eux aucune prise. Ils excitent des inquiétudes et fatiguent l'estomac, qui les rejette avec angoisse, sans leur faire subir la moindre altération.

3°. Une troisième loi générale découle des deux premières, c'est que l'action de la force assimilatrice n'est point nécessaire, rigoureuse, invariable. Elle se livre à des inégalités, à des aberrations qu'il est impossible de déterminer d'une

manière précise, ni d'évaluer par le calcul.

4°. Quoiqu'elle agisse au moyen d'un certain appareil d'organes, ce n'est jamais en raison de leur masse, de leur volume, de leur figure; car les alimens s'assimilent de la même façon chez les animaux, dont les organes présentent des différences sensibles de figure, de volume et de masse. D'un autre côté, l'assimilation diffère, quant à ses produits, chez plusieurs espèces d'animaux qui ont des organes à-peu-près semblables (1).

5°. Les effets de la force assimilatrice se rapportent aux parties élémentaires, aux principes constituans des substances soumises à son action, et ils s'étendent jusqu'à leurs dernières molécules.

6°. L'activité de cette force se partage entre les substances qui sont le sujet de l'assimilation, et toujours en raison de l'affinité plus ou moins grande qu'elles ont avec l'animal, et qui les rend plus ou moins susceptibles d'être assimilées. Le même partage a lieu entre les principes de chaque substance, suivant le degré de leur aptitude à l'assimilation.

7°. Elle ne dépend pas seulement de l'affinité

(1) Il faut entendre de cette manière l'assertion de Grimaud, que la force digestive est inorganique. Prem. mém. sur la nutrit. Montpellier. 1788. 8.

des substances alimentaires pour celle du corps animal. La quantité, la masse, le volume, les proportions, la solubilité, la cohérence de ces matières influent aussi sur l'action de la force assimilatrice, et toutes les circonstances que je viens d'énumérer, en modifient les effets. Elles favorisent ou diminuent son énergie; ce qui fait varier les résultats et les phénomènes de la nutrition.

8°. Elle a besoin d'être aidée par des actes préliminaires, qui mettent à sa portée les substances dont elle change peu à peu la nature, en leur imprimant le caractère de l'animalité. La division, l'atténuation, le ramollissement, la trituration, la dissolution, le mouvement fermentatif, et toutes les causes physiques ou chimiques qui tendent à décomposer les alimens, ont une influence considérable sur la manière dont la force assimilatrice leur applique son action.

9°. Enfin les loix de l'assimilation ne sauraient être comparées aux loix générales du mouvement des corps, puisque l'on peut épuiser toutes les combinaisons possibles des mouvemens connus, sans produire rien qui approche de la transmutation que l'aliment subit dans nos organes, par les actes intestins du mouvement assimilateur.

CHAPITRE IV.

Des substances alimentaires dans la bouche ; des préparations qu'elles y subissent ; énumération descriptive des parties qui servent à ces préparations ; des mâchoires ; de leur articulation, de leurs rapports ; de la mâchoire supérieure, de sa fixité, du seul mouvement dont elle paraisse capable ; de la mâchoire inférieure, de sa grande mobilité ; des mouvemens divers dont elle est susceptible ; du nombre, de la forme, de la disposition des dents.

Il n'y a pas de corps naturels qui contiennent le principe nutritif dans un parfait état de pureté. Il n'y a point de substances composées qui, pour devenir alimentaires, n'aient besoin d'être soumises à diverses opérations mécaniques et chimiques, dont l'objet est de préparer ou de développer en elles les matériaux immédiats de la nutrition. Toutes ces substances, d'où le corps animal tire sa nourriture habituelle, sont bien différentes de celles qui constituent le corps animal lui-même. Elles ne s'en rapprochent qu'après avoir éprouvé les divisions, les changemens, les dissolutions, les décompositions et recompositions qui mettent

leurs principes en état de s'identifier avec la nature animale, et de remplacer les molécules de matière que le concours des causes, soit externes, soit internes, enlève et soustrait aux corps organisés.

Maintenant recherchons les différens moyens qui, chez l'homme, servent à préparer les alimens; examinons les agens de toute espèce qui leur sont appliqués; évaluons-en la puissance, la force, les effets; parcourons cette chaîne de mutations successives qui surviennent aux mêmes substances, jusqu'à ce qu'elles soient modelées, assimilées à la nôtre. Et pour mieux dévoiler les changemens secrets, insensibles, obscurs, relatifs à la nature intime des sucs nourriciers, tâchons d'abord de voir comment la matière qui fournit ces sucs, est manifestement changée dans la bouche par la mastication et le mélange de la salive; dans l'estomac, par l'action de ce viscère et de la liqueur gastrique; dans les intestins, par celle de l'humeur pancréatique et de la bile; comment elle est ensuite absorbée par les vaisseaux lactés, et portée dans le canal thorachique où elle se change de nouveau; comment elle entre dans le système vasculaire, où, confondue avec le sang, elle continue de s'élaborer et de se convertir en un fluide analogue à la composition de nos organes, et capable en conséquence de les réparer.

Admis dans la bouche, les alimens subissent des préparations qui les disposent aux qualités nouvelles, qu'une suite d'élaborations ultérieures doit leur imprimer. Ils sont déchirés, divisés, broyés par les dents; ramollis, atténués, liquéfiés par la salive; battus, remués, exprimés par la mastication et le mouvement de la langue. La plupart des animaux ont des organes extérieurs qui s'avancent et se prolongent plus ou moins en dehors pour concourir à toutes ces opérations. Ils les emploient presque tous à prendre, à saisir la nourriture; car si l'on excepte l'homme et le singe, on connaît bien peu d'espèces qui se servent d'instrumens semblables à la main, et qui puissent embrasser, transporter et conduire les corps autrement qu'avec la bouche (1). Aussi les mâchoires offrent-elles un prolongement considérable, une extrémité antérieure saillante et pointue, une large ouverture dans les quadrupèdes, chez lesquels elles suppléent à l'office des mains.

La structure des organes extérieures, où les alimens sont d'abord reçus, est bien certainement conforme à leur usage. Elle réunit toutes les conditions les plus avantageuses pour atteindre le but auquel la nature les destine. Dans l'homme et dans plusieurs classes d'animaux, ces organes, formés

(1) Buffon, Hist. natur. génér. et particul. t. 4, p. 197.

par les deux mâchoires, comprennent différentes pièces osseuses qui sont appuyées les unes contre les autres.

La mâchoire supérieure est établie d'une manière plus solide et plus ferme. Elle est étroitement unie à des os qui la retiennent, et qui bornent en devant comme en haut la cavité interne de la bouche. De ce nombre sont les os de la pommette, ceux du palais, les cornets inférieurs et le vomer. Elle n'a que peu de mobilité, et lorsqu'elle s'élève pour contribuer à ouvrir la bouche, c'est toujours par l'effet d'un mouvement étranger qu'elle doit, tantôt à l'action de la tête qui l'entraîne en s'élevant, tantôt à la résistance de la mâchoire inférieure qui la repousse en s'abaissant. Elle résulte de deux os fortement articulés ensemble, et terminés par une arcade qui imite assez bien la figure d'une sorte de parabole, dont le sommet répondrait au devant et au milieu de la bouche, tandis que les extrémités se réfléchiraient en arrière (1). Cette arcade présente à son bord postérieur une éminence considérable, qui fait une grande partie de la voûte du palais, et qu'on désigne par le nom d'apophyse palatine. Elle est percée de différens trous, qui, marqués à l'exté-

(1) Albinus, Tab. oss. tom. 15, 13. Monro, Ostéol. tom. 2, figur. 1.

rieur par autant de lignes saillantes, forment les alvéoles où les dents vont s'implanter. Ces alvéoles varient quant à leurs formes et quant à leurs dimensions. Le volume, l'étendue, la figure des dents qu'elles logent, décide la largeur, la profondeur et la direction de chacune. Elles adhèrent avec force aux racines des dents par l'intermède d'une membrane qui embrasse toute leur circonférence. Elles livrent passage aux vaisseaux et aux nerfs que la substance pulpeuse de chaque dent reçoit.

Une ligne moyenne entre les deux os pairs, qui constituent la mâchoire supérieure, indique la trace de leur division. Le long de cette ligne on voit régner un conduit ouvert, sensible dans le squelette, mais fermé et rempli d'une membrane dans le cadavre entier, lequel, après s'être divisé en deux petits canaux, aboutit aux narines, et communique avec le meat inférieur par deux points (1). Le trou palatin antérieur ou lacrimal de stenou fait l'orifice inférieur de ce conduit, qui a deux ouvertures en arrière et en haut vers les fosses nasales. Une autre ligne, tirée transversalement entre les deux os de la mâchoire et les os palatins, marque l'endroit où ces os se réunissent. Elle est également accompagnée d'un canal

(1) Albinus, id. Monro id. Bidloo, Tab. 14, fig. 2. Bertin, Trait. d'Ostéol. tom. 1.

étroit qui a les trous palatins postérieurs pour orifice. Le véritable usage de ces conduits est d'admettre les vaisseaux et les nerfs qui se rendent au palais.

La communication de la mâchoire supérieure avec les cavités nasales se fait encore au moyen des sinus maxillaires, qui s'ouvrent dans les cellules de l'os ethmoïde. Ces sinus ont d'abord très-peu d'étendue et de développement; ils en acquièrent par le progrès de l'âge. Ils diminuent en grandissant l'épaisseur de la substance osseuse, et ils la réduisent presque à rien dans la totalité de leurs parois. Quoique creusés aux dépens des os maxillaires, ils admettent au nombre de leurs parties constituantes les palatins et l'unguis, dont le concours avec la membrane pituitaire en rétrécit singulièrement l'ouverture.

Plusieurs muscles couchés sur l'os maxillaire supérieur, concourent à l'action des mâchoires en tant qu'ils agissent pour fixer l'une, pour élever l'autre, et enfin pour déterminer les mouvemens des lèvres. De ce nombre sont le releveur des ailes du nez et de la lèvre supérieure; le releveur propre de la même lèvre; le releveur de l'angle de la bouche; le nasal de la lèvre supérieure; une partie du crotaphite; le ptérigoïdien externe; le buccinateur. Il en est d'autres qui sont étrangers à ces fonctions, comme le constricteur des narines,

l'orbiculaire des paupières, l'oblique inférieur du globe de l'œil. L'artère maxillaire supérieure lui envoie des rameaux vasculaires, et la seconde branche de la cinquième paire lui en fournit de nerveux.

L'articulation des os maxillaires supérieurs, soit entr'eux, soit avec les os voisins, se fait de manière qu'ils ne peuvent presque pas se mouvoir et jouer l'un sur l'autre ; l'immobilité et la continuité des surfaces forment, comme on sait, le caractère distinctif de leur mode d'articulation, qui se rapporte aux trois espèces connues sous le nom de suture, d'harmonie et de gomphose. La première espèce les unit avec le coronal et les os de la pommette ; la seconde avec les os unguis, l'ethmoïde, les os palatins, le vomer, les os propres du nez et les cornets inférieurs ; enfin la troisième ne les unit qu'avec les dents.

Mais quoique le mouvement des mâchoires doive être nécessairement empêché par toutes les résistances que leur opposent tant de pièces osseuses qui les tiennent fixées au milieu d'elles, cependant elles ne restent pas toujours immobiles dans les efforts qui ont lieu pour agrandir l'ouverture de la bouche. Elles cèdent à l'action des muscles releveurs de la tête, qui leur impriment un mouvement d'élévation proportionné à celui que la tête reçoit. Boerhaave, Pringle,

Monro, ont très-bien expliqué comment la bouche s'ouvre, non par l'abaissement seul de la mâchoire inférieure, mais aussi par l'ascension des mâchoires supérieures qui suivent le mouvement de la tête et obéissent à l'action de ses muscles (1). Mais on sent assez que la quantité dont les mâchoires s'élèvent par ce moyen, ne peut être fort grande, et que dès-lors elle ne doit pas beaucoup contribuer à les écarter, ni influer sensiblement sur l'ouverture de la bouche. Il est une autre cause capable de leur communiquer un mouvement plus considérable, et de les élever avec plus d'avantage, c'est le mouvement même de la mâchoire inférieure qui, en faisant effort pour s'abaisser, résiste et produit sur la tête une action suffisante pour la pousser en haut avec la mâchoire supérieure.

Ce double mouvement des mâchoires, dont Ferrein prouva la réalité (2), reconnaît la même cause, s'exécute sur le même axe que celui de la tête sur les vertèbres cervicales. En conséquence il ne trouve point d'obstacles dans l'articulation de ces vertèbres avec les éminences de la base du crâne, puisque la tête se meut habituellement sur les

(1) Boerhaave, Institut. méd. Monro, Ostéol.

(2) Ferrein, Mém. de l'Acad. des Scienc. an 1741, p. 51 et suiv.

éminences articulées, suivant une direction semblable à celle des mouvemens que la mâchoire inférieure exerce dans ses cavités articulaires, et qui doivent sans difficulté être réciproquement communiqués à la tête.

L'impulsion donnée par la mâchoire inférieure, paraîtra plus forte qu'on ne l'imagine, si l'on observe qu'elle se fait avec une force capable de surmonter toutes les résistances que les parties environnantes, la connexion intime de ces parties et l'action combinée de leurs muscles, opposent à son abaissement. Or, elle ne peut produire un effet sur la somme de ces résistances pour les vaincre, sans décider un autre effet proportionné sur la résistance de la tête pour l'élever. Si donc la somme des puissances, qui résistent à l'abaissement de la mâchoire inférieure, égale, comme l'a dit Ferrein, le sixième, le quart ou le cinquième de celles qui résistent à l'élévation de la tête et de la mâchoire supérieure, il est évident que cette élévation aura lieu dans le rapport de ces résistances, et que dès-lors elle pourra de même égaler la sixième, la cinquième ou la quatrième partie de la quantité dont la mâchoire inférieure s'abaisse. Ferrein a éprouvé, et chacun peut l'éprouver sur soi-même, qu'en soutenant le menton ou la base de la mâchoire inférieure avec une force très-médiocre, on réussit à l'empêcher de descendre, et l'on détermine

la supérieure à faire seule l'ouverture de la bouche. On reconnaîtra le mouvement réel de la mâchoire supérieure, on estimera le degré de son élévation, en fixant vis-à-vis le concours des dents incisives une lame de métal, un fil tendu horisontalement, un corps solide quel qu'il soit, au moyen duquel on mesure l'intervalle qui, par le seul effet de ce mouvement, a séparé les deux mâchoires (1).

Tous les muscles de la mâchoire inférieure concourent à l'élévation de la supérieure, parce qu'elle est une conséquence, un résultat de celui qu'ils impriment à la première. Mais parmi ses muscles, il en est qui servent plus directement à mouvoir la seconde, et qui semblent même n'agir que pour l'élever ; tel est le stilohioïdien, dont l'extrémité postérieure attachée à l'apophyse stiloïde, ne peut être ramenée vers l'extrémité antérieure fixée à l'os hysoïde, sans produire cet effet; tel est aussi le ventre postérieur du muscle digastrique, qui doit agir dans le même but, en tirant l'apophyse mastoïde vers son tendon mitoyen.

La mâchoire inférieure destinée à produire des mouvemens plus libres, plus faciles, plus variés, s'unit faiblement plutôt qu'elle ne s'articule avec la tête. Elle reste en quelque sorte isolée, indépendante et libre au milieu de toutes les parties voisines

(1) Ferrein, Mém. cit. Acad. des Scienc. an 1744.

qui peuvent la fixer ; elle reçoit et donne l'impulsion des forces motrices avec autant de promptitude que de vigueur ; rien n'empêche son jeu, rien ne gêne son action, rien ne borne sa mobilité.

Quoique formée en apparence d'un seul et même os, elle l'est réellement de deux pièces distinctes (1), qui dans l'enfance sont réunies par le moyen d'une membrane interposée, laquelle en passant à l'état osseux, fait enfin de toutes deux un corps unique et continu. Ces pièces se courbent de devant en arrière, et décrivent un angle obtus, arrondi vers le point de leur réunion.

La partie antérieure, mitoyenne, angulaire est comprise entre deux lignes parallèles, qui s'adaptent à la mâchoire supérieure dans toute la longueur et dans la direction presque verticale de ses côtés également parallèles. Son bord le plus élevé représente une arcade, dont la figure, semblable à celle d'une parabole, embrasse un moindre espace que l'arcade aussi parabolique de la mâchoire supérieure, ensorte que celle-ci dépasse et domine tant soit peu la première (2). L'arcade est garnie de plusieurs trous qui sont autant d'alvéoles pour les dents inférieures. On voit aux faces de l'os

(1) Kerkringius osteogen. ch. 9. Albinus, Icon. oss. fœtu. 43. Bertin, Trait. d'Ostéol.

(2) Albinus, Monro, Bertin, Op. cit.

maxillaire la saillie et les traces de ces alvéoles, qui répondent à la forme ainsi qu'aux dimensions de leurs dents.

Les deux lignes ou branches verticales de la mâchoire inférieure, qui comprennent son angle mitoyen, se terminent d'abord par une éminence alongée, qu'on a nommé coracoïde, et ensuite par une espèce de col surmonté d'une tête ovalaire, qu'on appelle condyle.

Les deux condyles ont une figure oblongue, une situation transversale, une extrémité qui est plus tournée en dehors et en devant, l'autre qui l'est davantage en dedans et en arrière; ils n'observent pas la même direction, et loin de suivre exactement le parallélisme, ils se dirigent sur deux lignes assez divergentes, pour que si on les prolongeoit vers l'extrémité supérieure, elles fissent ensemble un angle d'environ cent dix à cent quarante-six degrés. Ils sont garnis d'une lame cartilagineuse dans la moitié de leur étendue antérieurement, ils en sont dépourvus dans l'autre moitié postérieurement.

On trouve sur les deux faces de la mâchoire inférieure plusieurs éminences et cavités qui servent, soit à l'insertion des muscles, soit au passage des nerfs et des vaisseaux. Un long canal creusé dans la substance de l'os maxillaire, communiquant avec les alvéoles, ayant une large ouver-

ture par-derrière, et un orifice plus petit par-devant, fait la principale de ses cavités.

On y compte les attaches d'un grand nombre de muscles, parmi lesquels certains sont plus directement appliqués à produire les mouvemens de la mâchoire : tels sur-tout paraissent être d'abord les temporaux, les masseters, les ptérigoïdiens, le digastrique ; puis le milohyoïdien, les milo-glosses, les genio-hyoïdiens, les genio-glosses ; enfin il est d'autres muscles qui s'insèrent à cet os, quoiqu'ils ne contribuent pas à le mouvoir, comme le quarré des lèvres, l'abaisseur des angles de la bouche, le triangulaire, le buccinateur et le peaucier. Les vaisseaux qui s'y rendent sont fournis par l'artère maxillaire interne et les nerfs par la troisième branche de la cinquième paire.

L'action et la force de la mâchoire inférieure, dans le mouvement qu'elle produit, et que j'exposerai ensuite avec détail, demandaient d'abord qu'elle pût être ramenée et appliquée contre la mâchoire opposée, pour retenir les corps et les mordre. Il fallait de plus qu'elle eût la faculté d'avancer, de reculer, de s'élever, de s'abaisser, d'aller à droite et à gauche, de se mouvoir en tout sens, et d'exécuter sur elle-même une sorte de rotation pour diviser ces corps et les broyer. En conséquence elle devait s'attacher à la tête, par un genre d'articulation qui réunît

le double avantage de lui donner en même temps un degré de mobilité et de solidité convenable. C'est ce que permettent d'une part, les ligamens nombreux et les muscles puissans qui assurent la connexion étroite de la mâchoire inférieure, avec la cavité articulaire de l'os des tempes ; et d'autre part, la situation, la forme de cette cavité, la figure ovalaire des condyles, et l'élasticité des cartilages qui peuvent se prêter à des mouvemens faciles.

On a donné le nom de glénoïdale ou superficielle à une cavité creusée sur la portion écailleuse de l'os temporal, à la base de l'arcade zygomatique, et devant le conduit auditif externe. Cette cavité coupée presque transversalement, divisée dans le même sens par une légère fente, est destinée à recevoir le condyle ou la tête de l'os maxillaire. Ce condyle repose principalement sur la portion antérieure de la cavité qui se trouve en cet endroit recouverte d'un cartilage. Elle est aussi bornée antérieurement par un rebord osseux confondu avec une éminence transversale, sur lequel le cartilage s'étend. Le reste de la cavité, dénué d'enveloppe cartilagineuse, est seulement tapissé d'une substance membraneuse, analogue au périoste, autour de laquelle sont placées de petites glandes qui versent une liqueur adoucissante dans l'intérieur de l'articulation. Ceci ré-

pond au condyle, qui porte de même un enduit cartilagineux en avant, et qui reste dans un état de pleine nudité en arrière. Un autre cartilage mobile, applati, oblong, est interposé entre le condyle et le rebord osseux de la cavité. Ses deux faces sont unies, polies, glissantes, ses bords ont plus d'épaisseur que sa partie moyenne, et du côté qui regarde le condyle, il paraît aussi plus mince, plus concave et même souvent percé d'un petit trou. Ce cartilage, composé de fibres concentriques, adhère fortement à la capsule articulaire qui embrasse le condyle de la mâchoire et s'adosse en même-temps aux membranes synoviales de l'articulation. Il change de position, et parcourt divers points de la cavité glénoïde, selon que la mâchoire reste immobile, ou qu'elle se meut en divers sens.

Les anatomistes se sont livrés à de longues disputes, pour savoir si l'os maxillaire inférieur s'articulait avec la cavité de l'os temporal, ou seulement avec le tubercule osseux de l'apophyse transversale. Cette question n'en est pas une, lorsqu'on considère cet os dans l'état d'immobilité et dans celui de mouvement. Abandonné à lui-même, il doit nécessairement entrer dans la cavité glénoïde, de telle manière cependant qu'il n'en occupe point toute la profondeur, puisqu'alors il ne peut être déplacé par une force qui tendrait à le porter en

arrière, et qu'il trouve au fond de la cavité un obstacle invincible qu'il ne rencontrerait point si les condyles de la mâchoire reposaient seulement sur le rebord osseux. Mais à travers les mouvemens variés, auxquels il obéit, l'os maxillaire doit aussi quelquefois sortir de la cavité, et faire glisser sur le bord son condyle qui, dans ce cas, lui donne une impulsion capable de l'emmener en avant. La situation naturelle de cet os est donc d'être attaché à la cavité glénoïde, de façon qu'il puisse se mouvoir, changer de place, se tourner, s'avancer et même en sortir.

L'articulation de la mâchoire inférieure est fixée au moyen de plusieurs ligamens qui concourent avec les cartilages et les membranes, dont j'ai déjà parlé, à retenir les condyles au sein de leurs cavités articulaires. Ces ligamens sont au nombre de trois. Le premier va de l'apophyse épineuse de l'os sphenoïde à la partie inférieure et interne du condyle, entre l'insertion des muscles ptérigoïdiens; le second descend de l'éminence transversale qui termine l'apophyse zygomatique à la partie inférieure et externe du même condyle; le troisième, mince, aponevrotique, s'étend depuis l'apophyse stiloïde jusqu'à l'angle de l'os maxillaire. Leur réunion forme un faisceau ligamenteux, qui affermit l'action de la mâchoire, et qui s'oppose à son déplacement.

Toutes ces circonstances de structure et de situation, qui établissent la mâchoire inférieure d'une manière fixe et solide dans sa cavité articulaire, ne laissent pas de lui permettre l'exercice d'une grande et constante mobilité. Ce dernier avantage est l'effet naturel de plusieurs causes qui doivent également le lui concilier. 1° Les condyles de la mâchoire inférieure ne sont point enfoncés dans une cavité profonde, mais seulement attachés aux bords d'une cavité superficielle, dans le fond de laquelle ils ne pénètrent totalement que lorsqu'ils y semblent forcés par certaines positions. 2° Ces condyles sont encroûtés d'un cartilage semblable à celui dont la portion articulaire de la cavité se trouve également revêtue, et sur lequel ils peuvent glisser sans résistance et sans effort. 3° Ils ont une figure ovale, qui se prête à des mouvemens étendus et multipliés. 4° Les branches articulaires de la mâchoire affectent une direction inclinée, qui fait beaucoup varier le centre des mouvemens que cette pièce exécute sur divers axes, et qui, en conséquence, la rend susceptible d'une action très-compliquée. 5° Les muscles nombreux qui l'assujettissent sont disposés autour d'elle, de façon qu'elle est sans cesse obligée de céder à leurs impulsions, qui la meuvent et l'entraînent de tous côtés. 6° Elle s'avance libre, flottante et dégagée de toute entrave par opposition

aux mâchoires supérieures, qui restent fixées, retenues et enclavées dans la profondeur du crâne. 7° Cette extrême mobilité de la mâchoire est encore favorisée, augmentée par la réaction et le ressort de l'espèce de cartilage qui existe dans l'articulation, entre son apophyse condiloïde et la cavité glénoïde de l'os des tempes.

Les mouvemens de la mâchoire inférieure sont de deux sortes, les uns simples, les autres composés. Le premier ordre embrasse tous les mouvemens droits qui peuvent se faire dans une direction verticale de haut en bas et de bas en haut, ou dans une direction horisontale d'arrière en avant et d'avant en arrière. Le second ordre renferme les mouvemens obliques qui se font latéralement du milieu vers les côtés, et d'un côté à l'autre, ou circulairement de gauche à droite et de droit à gauche. Ces derniers se montrent le plus souvent confondus.

Le mouvement qui abaisse la mâchoire et détermine l'ouverture de la bouche n'a pas le même effet sur toutes les parties de l'os maxillaire inférieur; car on voit alors le menton descendre, les apophyses coronoïdes s'incliner et les angles se reculer, tandis que les branches verticales montent, s'avancent et forcent les condyles à tourner un peu sur eux-mêmes, et à sortir de leur cavité. Le transport des condyles en avant est proportionné au degré d'abaisse-

ment de la mâchoire, ensorte qu'ils passent brusquement sous l'apophyse transverse de la mâchoire qui s'abaisse d'une quantité considérable. L'impulsion opposée des angles en arrière a lieu de la même manière et dans le même temps ; d'où il suit que ces deux parties, le condyle et l'angle se meuvent constamment en sens inverse autour d'un axe variable compris entre l'un et l'autre. Le centre de rotation n'est pas fixé dans la cavité articulaire; il varie et tombe successivement sur tous les points des branches verticales, pendant que le condyle et l'angle se mettent en opposition. Les branches roulant sur ces divers centres de bas en haut et d'arrière en avant, doivent, par un mouvement de bascule, entraîner le reste de la mâchoire inférieure, et lui faire décrire un espace opposé d'avant en arrière et de haut en bas; ce qui tient la mâchoire nécessairement abaissée.

L'élévation est produite par une série d'actions contraires à celles qui décident l'abaissement. Alors les branches verticales, jetées en arrière, tirent les condyles dans le même sens, à mesure que les angles portés en avant élèvent le menton, et l'obligent de se rehausser vers la mâchoire supérieure. Ce mouvement ramène les condyles dans la cavité articulaire, où ils tournent sur eux-mêmes, jusqu'à ce que la rencontre de la résistance de l'autre mâchoire arrête leur rotation.

Les effets opposés de l'abaissement et de l'élévation sur différentes parties de la mâchoire inférieure, peuvent devenir sensibles au tact, si l'on pousse le doigt entre l'apophyse mastoïde et la branche de la mâchoire inférieure, si on le porte assez profondément dans le conduit extérieur de l'oreille, si on l'applique sur le condyle lui-même, et si on tâche d'en suivre les mouvemens. Il est aussi facile de les appercevoir, de les distinguer, en mettant ces parties à découvert dans un cadavre, et remuant ensuite la mâchoire.

Dans le mouvement horisontal en avant, les condyles glissent, descendent, se détournent, sortent de la cavité glenoïde, passent autour de l'éminence transversale articulaire, et vont se placer sur elle. L'abaissement des condyles est un préliminaire indispensable pour qu'ils puissent franchir l'apophyse transverse, et s'avancer ensuite horisontalement. L'angle est aussi poussé dans la même direction, et la totalité de la mâchoire se meut sur une même ligne droite, tirée des condyles au menton.

Dans le mouvement horisontal en arrière, les condyles rentrent, remontent, se rétablissent et prennent leur position ordinaire. L'angle, les branches, le menton, toutes les parties de la mâchoire reviennent ensemble par une action simple qui les meut horisontalement en arrière. Il n'en

faut pas davantage pour ramener la mâchoire à sa situation naturelle. Mais outre ce mouvement qui la replace, elle peut même naturellement en exécuter un autre, capable de la jeter en arrière, et de la faire reculer dans un rapport, que *Ferrein* estime ne pouvoir point aller au-delà d'une demi-ligne. Un tel mouvement rétrograde, quoique certain, est bien difficile à démontrer, parce que la construction des parties, la forme de l'articulation, la résistance des cordes ligamenteuses, en bornent l'étendue, et le réduisent presque à un effet interceptible.

Le mouvement latéral, ne se fait point comme la plupart des anatomistes le prétendent, par un simple transport des condyles soit à droite, soit à gauche, de manière que l'un fasse saillie en dehors et que l'autre s'enfonce en dedans (1). Car, alors, les condyles devraient produire un mouvement de dix lignes au sein de leur cavité articulaire, puisque les dents incisives, par l'effet de ce mouvement, décrivent un espace d'environ cinq lignes de chaque côté. Mais les condyles ne

(1) Consultez, sur le mécanisme du mouvement latéral, le mémoire de Ferrein, anatomiste, formé d'abord à l'École de Montpellier, mal jugé ensuite dans cette même école, et appelé enfin à briller sur le théâtre de la capitale, où il trouva des hommes plus justes envers lui. Mém. de l'Acad. des Scienc. an 1744, pag. 427.

jouissent point, dans les cavités glénoïdes, d'une liberté suffisante pour exécuter un pareil mouvement. Le rebord intérieur de ces cavités, l'épine sphénoïdale, les ligamens de l'articulation, sont autant d'obstacles, que les condyles n'ont pas la puissance de forcer. Ce mouvement latéral de la mâchoire qui la porte directement du milieu vers les côtés, est donc si faible, si lent, si gêné, qu'il mérite à peine de nous occuper.

Le véritable mouvement latéral est celui qui a lieu par une rotation circulaire de la mâchoire alternativement sur l'un et sur l'autre condyle. Ainsi, la mâchoire tourne sur le condyle gauche, comme autour d'un centre, lorsqu'elle se meut à droite, elle tourne sur le condyle droit, lorsque c'est à gauche qu'elle doit se porter; elle décrit des arcs de cercle autour de chaque condyle devenu son centre de rotation; ce qui détermine un mouvement composé dans lequel le condyle libre se meut à-la-fois d'avant en arrière et de l'un à l'autre côté.

Ce double mouvement peut être démontré par l'inspection de la mâchoire qui, à en juger d'après le déplacement calculable des dents molaires, est évidemment poussée de quatre à cinq lignes sur le devant. Il est encore facile de s'en convaincre, si l'on enfonce le doigt au-dessous du conduit auditif, entre l'apophyse mastoïde et la branche

verticale de la mâchoire; car on sent à ne pouvoir en douter que cette branche s'éloigne réellement de la tête et qu'elle s'avance même d'une quantité considérable avec les angles et le menton. Personne ne doute du second mouvement de gauche à droite et de droite à gauche : on peut d'ailleurs en suivre la direction, si l'on observe les changemens qui arrivent dans la position naturelle des angles et du corps de la mâchoire pour peu qu'elle soit mue latéralement.

La bouche, dans presque tous les animaux, est armée de corps osseux, divisés, fermes, extrêmement durs qui, en partie cachés dans les alvéoles, en partie nus et découverts, déchirent, brisent, ramollissent et multiplient les surfaces des alimens exposés à leur action. Ces corps appelés des dents, offrent une conformation différente selon la nature et les qualités des substances, dont chaque espèce d'animal se nourrit. On ne peut sans leur secours vivre d'alimens solides, comme le prouve l'exemple des enfans qui faute des dents se substantent avec des liqueurs et des sucs tout préparés. On y supplée néanmoins quelquefois par la forme et la dureté des gencives et des mâchoires. Comme cela s'observe d'abord chez plusieurs animaux, ensuite chez les vieillards qui font servir toutes les parties de la bouche à la mastication, soit que la nature leur ait donné une disposition

favorable à ce but, soit que l'usage ou le temps les ait, en quelque façon, aiguisées et durcies.

On distingue à toutes les dents une couronne, une racine et un col. La racine de chacune présente à son sommet un petit trou qui est l'ouverture extérieure d'une cavité creusée dans sa substance. Cette cavité est pleine d'un fluide gélatineux à travers lequel on découvre une infinité de nerfs et de vaisseaux. Le nombre ordinaire des dents chez un adulte est de trente-deux, c'est-à-dire de seize à chaque mâchoire. Il peut être divisé en trois classes principales, qui diffèrent entr'elles à raison de leur figure et de leurs usages; 1° huit dents incisives; 2° quatre dents canines; 3° vingt dents molaires. Les incisives destinées à couper les alimens, occupent le devant des mâchoires; elles n'ont qu'une seule racine conique et applatie; leur couronne est aigue et tranchante; elle offre une légère convexité à la face antérieure et une concavité sensible à la face postérieure.

Les canines placées sur les côtés des précédentes, surpassent toutes les autres en dureté; elles n'ont également qu'une seule racine; mais beaucoup plus longue et plus profondément implantée dans les alvéoles; elles semblent tenir le milieu entre les incisives et les molaires; elles servent à déchirer, à diviser les alimens solides, et elles n'appartiennent guère qu'aux espèces d'animaux qui

peuvent se nourrir de chair ; leur couronne a plus de surface que celle des incisives, elle est épaisse, arrondie en devant, rhomboïdale en arrière, sillonée, affectant la forme d'un cône et terminée par une pointe fort aiguë.

Les molaires situées sur le derrière de la bouche achevent de broyer les substances que les autres ont déjà tourmentées ; elles doivent être distinguées par le nombre des racines qui sont simples ou doubles dans les premières, triples, quadruples et même quintuples dans les plus reculées. Ces racines s'écartent, se détournent, s'étendent, puis elles se fléchissent, se rapprochent, se recourbent et viennent enfin saisir la cloison des alvéoles ; leur couronne est épaisse, tantôt cubique, tantôt quadrilatère, elle présente une surface large, raboteuse, hérisée d'éminences tuberculeuses, qui se correspondent dans les molaires semblables de l'une et de l'autre mâchoire ; ainsi, les tubercules des dents supérieures se rencontrent avec ceux des dents inférieures, et ils agissent de concert pour réduire et triturer les parties des corps les plus durs.

Le nombre ordinaire des dents, quoique généralement de trente-deux, est sujet à varier. Les molaires ne paraissent pas toutes d'abord, et plusieurs d'entr'elles manquent pendant long-temps. Quelquefois deux ou plusieurs dents se réunissent

par un suc intermédiaire et se confondent en une seule. On a vu toutes les dents réunies collées de cette façon, et ne former toutes ensemble qu'un seul et même corps. Il est aussi possible qu'elles soient plus nombreuses et qu'il y ait trente-quatre ou trente-six dents, au lieu de trente-deux; alors, ces dents surnuméraires appartiennent, comme l'a observé Fauchard, à la classe des incisives; souvent elles sont aussi de la classe des molaires. Les anciens ont cru que la quantité des dents était un présage de longue vie; mais rien n'autorise ni ne confirme cette assertion.

La double rangée des trois ordres des dents, établit le long de chaque mâchoire une arcade presque toujours parabolique, quelquefois elliptique, rarement orbiculaire, souvent triangulaire et généralement terminée par des angles inégaux sur les côtés. L'arcade est plus étendue, plus avancée à la mâchoire supérieure, et, par cette raison, elle domine beaucoup en devant et sensiblement moins en arrière l'arcade de la mâchoire inférieure.

La disposition des deux arcades n'est pas uniforme dans toute leur étendue. A la mâchoire supérieure, elle paraît descendre sensiblement depuis la première dent incisive jusqu'à la seconde molaire, et monter, suivant une direction contraire, jusqu'à son extrémité postérieure; en sorte que l'ar-

cade de cette mâchoire se trouve plus relevée en avant et en arrière, ce qui nécessite aussi une plus grande élévation des dents de la mâchoire inférieure sur les mêmes parties, afin que l'une et l'autre arcade puissent, dans tous leurs points, exactement se correspondre. Cette correspondance des dents entr'elles est si nécessaire, que la moindre déviation qui l'empêche ou qui la gêne, doit nuire au mécanisme de la mastication.

La surface des arcades dentaires présente la même inégalité et les mêmes rapports. Elles commencent par n'avoir qu'un bord unique et simple; ensuite elles offrent deux bords distincts, l'un externe, l'autre interne, et c'est alors tantôt le bord interne, tantôt le bord externe qui domine. Ils sont tour-à-tour plus rapprochés et plus éloignés, et doivent ainsi comprendre des espaces alternativement plus larges ou plus resserrés. La même inégalité dans les surfaces dentaires s'observe à l'une et l'autre arcade, de manière que sous ce rapport elles se répondent mutuellement.

CHAPITRE V.

Structure intime des dents ; phénomènes de leur formation, de leur développement, de leur chute, de leur réparation ; comparaison abrégée des organes masticatoires dans quelques espèces d'animaux ; mécanisme de la mastication ; mélange et action de la salive.

Nous avons reconnu et indiqué déjà les deux substances bien distinctes, qui composent chaque dent. Il s'agit encore de rechercher quelle est la structure intime de ces substances, comment elles se forment, se développent, se réparent, afin de mieux comprendre le mécanisme de leur action. L'une, de nature vraiment osseuse pareille à celle de tous les os, remplit l'intérieur de la couronne et constitue la totalité de la racine ; l'autre, de consistance pierreuse semblable à la matière de l'émail, recouvre d'une croûte blanche, mince, luisante, très-dure, la portion de la dent située hors de l'alvéole. Cette dernière substance est assez solide, assez dure pour résister long-temps au choc du fer, aux effets de la lime, à l'action dissolvante des acides et à l'impression de presque tous les corps. Cependant les acides, même les plus

faibles, y développent un mode de sensibilité particulier, qui la rend capable de sentir le moindre contact, d'une manière incommode et douloureuse. Cette sensibilité singulière qu'on appelle l'agacement, ne peut être comparée à aucun genre de sensation connue. On a cru pouvoir attribuer cet état à l'action incomplète des acides légers qui, inégalement appliqués sur la surface extérieure de la dent, y développent de petites pointes dont la saillie tranchante irrite et déprave la sensibilité de ces organes. C'est pourquoi les dents reviennent à leur état naturel, si on les frotte de nouveau avec des acides, dont l'impression plus soutenue et plus forte détruit les pointes saillantes qui causaient l'agacement.

Ce n'est pas sans raison que la nature enveloppa d'une couche solide et dure, la portion extérieure des dents que l'air et les alimens eussent bientôt attaquée, si elle eût été faite seulement d'une substance osseuse facilement altérable par ces divers agens. L'émail qui forme cette couche, peut impunément soutenir le contact de l'air, résister à la dureté des corps alimentaires, et supporter les efforts de la mastication. Lorsque le frottement l'altère ou l'entame; lorsqu'une cause quelconque en dépouille la portion osseuse, la dent exposée à l'impression de l'air, des alimens et des corps extérieurs, se trouve bientôt atteinte de carie

et de corruption (1). Aussi doit-on regarder comme une pratique pernicieuse, l'application des poudres dissolvantes et des instrumens métalliques sur l'émail, pour en détacher la matière épaisse et tartareuse, qui se produit sans cesse à l'extérieur des dents. L'épiderme étendu sur toutes les parties du corps, est, quant à ses fonctions, analogue à l'émail dont il remplit l'office, de prémunir ces parties contre les effets de l'air, auquel l'épiderme seul a le pouvoir de résister.

Tous les caractères de l'émail attestent son extrême dureté. Cette substance jette des étincelles sous le choc de l'acier. Frappée par le marteau, elle plie d'abord et se fend ensuite sous les coups redoublés qu'on lui porte; elle ne se dissout dans les acides, que lorsqu'ils sont concentrés et très-forts. L'acide sulfurique, l'acide nitrique n'y produisent aucun effet au degré de concentration suffisant pour détruire en entier la substance des os; ils l'altèrent à peine, quoiqu'elle y soit mise en digestion, pendant l'espace de vingt-quatre heures; ils ne l'attaquent pas à moins qu'ils n'aient une force supérieure, comme le démontrent les expériences comparatives de Ludwig, de Hunter (2). Cependant Spallanzani l'a vue céder à

(1) Eustachi, de Dentib. c. 17.

(2) Ludwig, Phys. an. Hunter, Hist. dent. tab. 14, fig. 20.

l'action dissolvante du suc gustrique d'un chien (1). Elle éclate et se divise en morceaux sous la même intensité de chaleur qui brûle et consume les matières animales les plus dures ; elle ne reçoit la couleur rouge de la garance qu'après un long usage, et encore n'en présente-t-elle la teinte qu'à l'extérieur, et jamais sur les plans internes de son tissu (2); elle se détache aisément de la substance osseuse, et lorsqu'elle s'en sépare elle n'est pas ensuite remplacée par une matière semblable, car elle ne peut ni se reproduire, ni se réparer.

Le tissu de l'émail est composé de fibres rapprochées et fortement serrées entr'elles. Il n'admet point de gélatine et de suc médullaire; il est incapable de se ramollir et de se tuméfier; il est formé par une suite de petits filets circulaires, placés perpendiculiairement sur la portion osseuse et intérieure de la dent (3). Cette disposition le rend très-solide, et lui donne une force de résistance incalculable. Fontana dit qu'elle peut se réduire en cylindres tortueux, mais plus courts et mieux

(1) Spallanzani, Expér. sur la digest. de l'hom. et des anim. dissert. 7.

(2) Hunter, Op. cit. Loeseke, Observ. 46 et 47, Soemmerring, de Corp. Hum. Fabr. t. 1. de Ossib. pag. 179.

(3) Bertin, Ostéol. tom. 1.

unis ensemble que ceux dont le tissu des os est composé (1).

La substance osseuse occupe la partie interne de la couronne et toute la racine des dents ; elle est moins dure, moins compacte que la substance pierreuse de l'émail, mais elle l'est beaucoup plus que celle de la plupart des os; elle ne se divise point en cellulosités sensibles et perméables. Ses lames fort pressées affectent différentes directions, et produisent des sortes de rides et d'ondées transparentes ou opaques, qui en parcourent alternativement toute la longueur.

Chaque dent est percée d'une cavité qui contient une substance pulpeuse, enveloppée d'une membrane très-mince, sur laquelle les vaisseaux et les nerfs se ramifient. C'est à elle qu'appartient éminemment la faculté de sentir, qui s'exalte et devient si vive, lorsque mise à découvert dans la carie, elle est irritée par un stilet ou frappée par le contact de l'air. Cette matière existe en quantité considérable chez le fœtus, et pendant le premier âge de l'enfant; elle peut alors être facilement détachée de la cavité qui la contient; elle entretient avec le système général des nerfs, et avec le cerveau lui-même qui en est le centre, une si grande connexion, qu'elle ne peut être affectée

(1) Fontana, Trait. des Pois. de la Vip. tom. 2.

sans que l'exercice de la sensibilité et des fonctions des nerfs ne participe à sa lésion. Les douleurs de dents s'accompagnent d'inquiétudes, de troubles, d'angoisses, et portent sur le cerveau, sur les organes des sens, sur ceux du mouvement, des impressions assez fortes pour décider le vertige, la migraine, l'obscurcissement de la vue, la perte de l'ouie, la fièvre, le délire et les convulsions.

Il y a cependant quelques différences assez remarquables, entre la nature intime, la structure cachée des corps dentaires et celles des autres corps osseux. Et d'abord tous les os sont recouverts de périoste à l'extérieur; les dents restent nues et dépouillées de toute enveloppe. En second lieu, la substance osseuse se présente sous deux états bien différens, l'état compacte et l'état spongieux; les dents n'offrent rien d'analogue à la substance spongieuse, à la structure cellulaire; elles n'admettent qu'un tissu compacte et serré dans toutes leurs dimensions. Troisièmement, le phosphate calcaire s'y trouve en proportion plus considérable, et il n'y est point comme dans les autres os, mêlé avec une quantité relative de gélatine. Cette dernière manque absolument dans l'émail qui paraît d'une nature entièrement calcaire (1). Enfin, les

(1) Kemme regarde la gélatine des dents comme plus

parties d'un os fracturé se réunissent au moyen du cal qui reproduit entr'elles, une substance osseuse de même nature ; les portions des dents brisées et fracturées ne se réparent jamais. Ajoutez à ces différences un mode particulier de formation, de développement, de reproduction qui n'est pas celui du reste du système osseux.

Les dents existent déjà en germe chez le fœtus, et alors elles sont réduites à un morceau de mucosité gélatineuse plongée dans les alvéoles, et enveloppée d'une membrane sur laquelle des nerfs et des vaisseaux en très-grande quantité se répandent. Cette membrane fixe, adhérente aux alvéoles d'une part, reste libre et flottante de l'autre ; elle ne forme d'abord, avec la substance gélatineuse et le tissu vasculaire, qu'une espèce de follicule muqueux, où l'on apperçoit cependant la figure et les parties distinctives de la dent.

Chaque follicule, ainsi composé, nage dans une liqueur albumineuse, et se trouve comme suspendu à l'extrémité des vaisseaux et des nerfs.

---

ferme, plus consistante, plus prompte à se coaguler. Zweifel widei die ernalhrung der festen theile. Halle, 1778. Soemmerring n'a point observé de propriétés semblables sur les dents qu'il a dissoutes par le moyen des acides. Corp. Hum. Fab. tom. 1, pag. 181.

Il commence à se montrer vers le quatrième mois de la conception. Du quatrième au septième, il jette les productions diverses qui annoncent dans les premiers linéamens de la couronne, les pointes aiguës des dents incisives, les têtes allongées des canines et les tubercules anguleux des molaires. En se rapprochant du terme de la grossesse, la surface de ce follicule laisse exhaler un suc gélatineux qui se concrète, se resserre et se durcit graduellement pour former la croûte extérieure, solide, mince, circonscrite, dont la portion supérieure de chaque dent est recouverte. Cette croûte s'augmente, s'épaissit, se condense et s'étend; elle acquiert une dureté pierreuse, tandis que la substance des racines, en se prolongeant, conserve et retient toujours le caractère osseux.

La matière gélatino-muqueuse, qui n'est jusqu'alors ni durcie, ni ossifiée, remplit les racines et le corps de la dent. Elle fournit de nouvelles lames osseuses, qui s'adaptent aux plans intérieurs des lames déjà formées, et qui par conséquent se multiplient aux dépens de la cavité interne, où cette matière est contenue. L'addition successive de ces lames fait croître, en même temps, les dents et leurs racines. Celles-ci en croissant, pressent les parois des alvéoles et les forcent de s'élargir, tandis que la tête et le corps de leur côté grandissant, percent la membrane alvéolaire, compriment les gencives,

en déchirent les chairs et se procurent au dehors une issue, qui devient plus facile à mesure que la dent s'élèvent davantage. Et comme les racines continuent toujours de croître et de s'étendre, comme l'extension et l'accroissement des alvéoles ne se font point avec un progrès aussi rapides, il faut bien que les racines poussent la dent hors de l'alvéole, et qu'elles finissent par l'élever toute entière au-dessus des gencives. Les débris de la membrane primitive se replient sur la portion de la dent cachée dans l'alvéole, et ils l'unissent fermement à ses parois.

La première sortie des dents a lieu durant la première année de la vie, et généralement vers le septième mois à dater de la naissance de l'enfant. Elle est accompagnée de douleurs, d'angoisses, de fluxions, et quelquefois elle décide la fièvre, les convulsions et la mort. Les dents incisives sortent les premières; elles sont bientôt suivies des canines, qui précédent de quelques temps les molaires. L'éruption des canines est communément plus pénible, plus douloureuse que la sortie des autres; car leurs racines étant plus épaisses, elles doivent presser avec plus d'efforts les parois de l'alvéole, et produire dans les os maxillaires un écartement forcé que les chairs molles et délicates ressentent. D'ailleurs, l'accroissement complet de la racine arrivant beaucoup plus tard, à raison même de

son épaisseur, la pointe de chaque dent canine est aussi plus lente à se dégager des chairs pour sortir; elle reste donc plus long-temps arrêtée sur la gencive, et l'irritation qu'elle y procure devant être en conséquence plus longue, plus soutenue, doit par cela seul avoir des suites plus fâcheuses.

Ces dents subsistent jusqu'à la septième année; ensuite elles s'ébranlent et tombent pour faire place à d'autres. Celles qui leur succèdent étaient contenues en germe dans la même alvéole et dans le même temps, où les précédentes se sont développées; elles ne sortent de cet état primitif qu'après la chute des anciennes avec lesquelles leur germe a long-temps coexisté. Tout cela s'effectue et s'achève dans l'espace de sept ans, ensorte que l'intervalle de la première à la seconde dentition comprend toute la durée d'une révolution septenaire. Cette nouvelle pousse des dents, est beaucoup moins difficile, moins pénible, moins dangereuse, parce que la voie leur est déjà en quelque manière ouverte.

La chute et la réparation des dents suivent à-peu-près le même ordre que leur formation et leur développement. Les incisives tombent d'abord aux approches de la septième année; ensuite on voit tomber une partie des molaires; puis une partie des canines, et elles continuent de se succéder, ainsi dans leur chute, alternativement les unes et les

autres jusqu'aux dernières molaires, qui ne cèdent leur place que long-temps après la destruction et la renaissance des autres.

Le germe des secondes dents se forme toujours avec celui des premières. Dans la mâchoire supérieure, il existe au-dessus d'elles ; dans l'inférieure, il existe au-dessous ; il commence à prendre de la consistance et de l'accroissement, lorsque les racines de ces premières dents altérées, usées, détruites, ne tiennent presque plus aux alvéoles et sont prêtes à se détacher. Il occupe encore une cavité osseuse, qui l'isole et le sépare de la dent qu'il va bientôt remplacer ; il est aussi recouvert de sa membrane vasculeuse, dont l'enveloppe établit assez long-temps cette séparation. Dès que l'ancienne dent n'existe plus, le germe de la nouvelle descend dans l'alvéole, entraînant avec lui sa cavité osseuse et sa membrane qui renforcent les parois alvéolaires. L'action des vaisseaux brise, en quelques points, l'adhérence de la membrane au germe ; elle y développe un principe d'ossification à l'intérieur, elle opère l'endurcissement de la matière gélatineuse à l'extérieur, et fait ainsi passer les follicules muqueux à l'état de corps solides, durs et semblables aux dents qui viennent de tomber. En même temps les racines augmentent de volume et d'étendue ; elles deviennent à-la-fois plus longues et plus épaisses ; elles luttent contre la pres-

sion des parois alvéolaires, et faisant effort pour résister, ces parois chassent les dents nouvelles et facilitent leur sortie à travers les ouvertures, que les précédentes avaient déjà pratiquées dans les gencives.

La seconde pousse des dents est suivie d'une troisième chez certains individus rares, et celle-ci, accompagnée des mêmes circonstances, suppose un germe folliculeux qui préexistait au fond de l'alvéole avec ceux des secondes et des premières. On cite certains exemples très-étonnans d'hommes qui, parvenus à une extrême vieillesse, ont vu leurs mâchoires se garnir de nouvelles dents, vers les centième et cent vingtième années de leur âge (1). Je passe sous silence une foule d'aberrations et de variétés auxquelles la nature se livre fréquemment à l'égard du nombre, de la distribution, du rapport, de la conformation, du volume, du développement et de la sortie prématurée, ou tardive des dents.

L'âge, le climat, le tempérament, le régime, introduisent dans ces différentes choses, une foule de variations étranges et d'irrégularités bizarres que les anatomistes ont tâché de recueillir. Ainsi, on a vu, par exemple, manquer naturellement

(1) Mém. des Cur. de la nat. transact. philos. Bayle, Nouv. de la rep. des lettres.

une ou plusieurs dents de la classe des molaires, soit à l'une, soit à l'autre mâchoire. C'est quelquefois aussi une ou plusieurs incisives qui manquent. On a vu d'autres fois, au contraire, ces deux classes de dents plus nombreuses et chargées de deux, trois et même quatre dents surnuméraires; on a vu toutes les dents ou certaines d'entr'elles, sortir de leurs alvéoles avant la naissance, se renouveler à trois ou quatre reprises, et intervertir l'ordre de leur renouvellement accoutumé; on a des exemples opposés d'individus, chez lesquels les mâchoires sont demeurées toute la vie dépourvues de dents.

Nous ne finirions point, si nous voulions énumérer ici tout ce que les dents peuvent offrir de singulier, quant à leur position et leur arrangement respectifs. Cette position peut varier dans une grande latitude d'inclinaison et d'obliquité; elles peuvent faire un angle droit avec leur mâchoire, et tomber ainsi perpendiculairement les unes sur les autres; elles peuvent former des angles tantôt obtus et saillir en dehors, tantôt aigus et se jeter en dedans. Il arrive aussi, mais rarement, qu'au lieu de sortir des alvéoles, les dents viennent du palais; souvent elles étendent leurs racines jusqu'aux sinus maxillaires, et quelquefois elles s'entremêlent et se serrent tellement, qu'elles semblent se nuire ou se confondre. Mais nous renvoyons, pour de plus amples détails sur

ce sujet, aux ouvrages d'Albinus, de Haller, de Hunter, de Sandifort, de Cheselden, de Fauchart et de Soemmering (1).

La racine des dents est percée d'un petit trou, par lequel passent les vaisseaux et les nerfs qui se distribuent à toute leur substance. Ce trou diminue peu à peu, et il est un point, dans la durée de la vie, où son ouverture paraît entièrement fermée. Les nerfs et les vaisseaux, auxquels il donne passage, sont regardés comme les seuls moyens qui nourrissent les dents et qui les font vivre; cependant il s'oblitère à un âge fort avancé, quoique les dents continuent de vivre et de se nourrir. Leur nutrition n'est donc pas exclusivement attachée à l'action des vaisseaux; elle dépend aussi en partie de la membrane qui tapisse l'intérieur de l'alvéole, et c'est pour cela, sans doute, qu'on a vu plusieurs fois des dents nouvellement enlevées et placées aussi-tôt après l'extraction dans une alvéole étrangère, y prendre racine et recevoir d'elle la vie et la nourriture. Il n'est pas croyable qu'il se fasse dans le corps de ces dents étrangères une nouvelle insertion de nerfs et de vaisseaux.

(1) Ruysch, Obs. anat. chir. Albinus, De ossib. cap. ult. id. annotat. Academ. lib. 1. Haller, Elem. physiol. tom. 6. Hunter, Op. cit. Sandifort, Observ. anat. pathol. lib. 3. Cheselden, Osteograph. Soemmering, Op. cit.

L'examen comparatif des organes de la mastication dans les espèces d'animaux les plus remarquables par leurs différences d'habitudes et d'organisation, offre un objet de recherches, qui appelle les secours de l'histoire naturelle, et qui doit réfléchir une vive lumière sur la science physiologique. La structure des mâchoires et des dents chez ces animaux comparés entr'eux, conserve des rapports si constants avec celle des organes digestifs, la nature de leurs alimens et la manière de les digérer, qu'il faut nécessairement l'étudier, pour avoir une connaissance parfaite de la digestion (1).

Les différences sensibles des mâchoires sont relatives à leur forme, à leur composition, au nombre, à la distinction de leurs parties, et à leur mode d'articulation. Les os maxillaires se prolongent et acquièrent une extension considérable chez les mammifères. Le bord antérieur de l'arcade alvéolaire est porté en avant, par l'existence et le développement des os inter-maxillaires, où les dents incisives vont s'implanter. Les oiseaux ont des mâchoires longues et effilées, qui occupent presque toute la face; ils peuvent les mouvoir avec facilité dans tous les sens et même en arrière, à raison d'une pièce transversale placée à

(1) Aristot. Hist. anim. lib. 3, cap. 7.

la base de leur tête, mobile dans ses deux extrémités, sur laquelle la mâchoire inférieure s'appuie. Les reptiles, les poissons et les insectes présentent, à cet égard, des variétés infinies, qui ne peuvent être soumises à des règles fixes, ni ramenées à des classes générales.

Dans la classe des mammifères, les os de la mâchoires sont encore différens, selon qu'ils appartiennent aux familles des singes, des animaux carnaciers, des rongeurs, des herbivores, des ruminans, des solipèdes, etc. L'élévation de la branche montante, l'arrondissement de l'angle inférieur, le prolongement et la courbure de l'apophyse coronoïde, le rapport de distance entre les condyles et les angles, la grosseur, la forme et la direction de l'arcade zygomatique sont les principaux rapports sous lesquels il faut envisager ces différences. Ainsi, par exemple, chez les carnivores qui vivent de leur proie, l'apophyse coronoïde est considérablement développée; elle s'allonge, se recourbe et surpasse le condyle qui s'élève peu au-dessus du niveau des alvéoles. Chez les rongeurs, cette apophyse diminue et se raccourcit, de façon que, dans quelques espèces, elle semble tout-à-fait manquer. Je ne suivrai pas ces changemens de structure dans le grand nombre de genres et d'espèces que chaque classe d'animaux renferme. C'est assez d'indiquer les plus saillantes,

pour mettre sur la voie de connaître l'influence qu'exercent sur les fonctions digestives, les caractères différentiels des mâchoires dans les animaux où nous ne les indiquons pas ; j'ai parlé ailleurs de l'arcade zygomatique, dont la courbure varie suivant des proportions que le professeur Pinel a calculées (1). Cet objet, comme tout ce qui concerne les organes de la mastication, sera sans doute savamment traité dans la suite du bel ouvrage d'anatomie comparée des citoyens Cuvier et Duméril, qui ont déjà, par quelques mémoires particuliers, fait pressentir la perfection de leur travail.

Les mâchoires des oiseaux sont en général dépourvues d'alvéoles et de dents. L'inférieure manque aussi d'apophyse coronoïde, elle s'articule par une cavité et deux éminences, dont l'une appartient en propre à cette classe. Ces caractères auxquels on peut distinguer la classe entière des oiseaux, changent et se diversifient comme les familles et les espèces qui la partagent. Les reptiles, les poissons et les insectes se ressemblent par une certaine conformité dans la structure de leurs mâchoires, qui sont également composées de plusieurs pièces, plus ou moins nombreuses, plus ou moins longues, diversement articulées, et produisant des variétés de conformation qui donne-

(1) Tom. 1. chap. 2 et 5.

raient lieu à d'immenses détails si nous voulions toutes les exposer.

La disposition des condyles et de l'arcade zygomatique, dans la mâchoire inférieure des animaux différens par leur manière de vivre, se rapporte à l'espèce de nourriture dont ils font usage, et au genre de mouvement masticatoire que cette nourriture exige. La mâchoire, presque bornée au mouvement de haut en bas chez les animaux carnivores, a des condyles allongés, arrondis, enfoncés dans une cavité articulaire, profonde, et qui sont retenus au sein de cette cavité par une apophyse plus ou moins saillante. Chez les rongeurs, le condyle est reçu dans une cavité proportionnellement plus large, qui permet à la mâchoire des mouvemens plus variés. Les animaux vivans d'herbes, de grains et de fruits, ont des mâchoires qui doivent exécuter des mouvemens latéraux de droite à gauche, de gauche à droite, et des mouvemens horisontaux d'arrière en avant et d'avant en arrière. C'est pourquoi les condyles sont faibles, mobiles, situés obliquement et terminés par une facette applatie, sur laquelle ils peuvent facilement glisser.

La comparaison des dents de différentes espèces d'animaux, ferait seule la matière d'un grand ouvrage. On les retrouve chez presque tous les animaux, ou du moins lorsqu'elles manquent, on

les voit remplacées par un bec dur et solide comme dans les oiseaux, par des mâchoires taillées en forme de scies comme dans plusieurs reptiles, par de petites éminences très-fermes, placées à la surface de la langue comme dans les poissons qui vivent de coquillages, etc. Les dents varient pour la couleur, la forme et la situation, selon que les animaux se nourrissent de végétaux ou de viandes (1). Elles sont blanches et polies chez les carnivores, jaunes et noirâtres chez les rongeurs, recouvertes d'une couche luisante et noire chez les ruminans et les herbivores. Quant à la forme, elle se montre platte, tranchante, aiguë, conique. Nous avons noté plusieurs fois les différences de figures et de situation que les trois ordres de dents présentent, relativement à l'espèce de nourriture qui détermine le caractère des animaux, et nous en avons déduit un moyen naturel de distinction entre les espèces carnivores, herbivores et omnivores. Nous ne reviendrons pas sur tous ces objets, pour lesquels on doit consulter les chapitres où ils sont déjà traités (2).

Maintenant que nous connaissons les mouve-

(1) Aug. Broussonet, Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, Vicq-d'Azyr, Trait. d'Anat. phys. et comp. *id.* Encyclop. méthod. Syst. anat. des Anim.

(2) Tom. 1, chap. 2 et 3.

mens de la mâchoire et les puissances qui la font agir, il nous sera facile d'expliquer leur mécanisme et leur action. La portion d'alimens ramollie, atténuée et dissoute, n'a besoin que d'être convenablement dirigée par les lèvres, et précipitée par la langue dans la cavité du pharynx. Mais la partie plus consistante, plus dure, doit être soumise à la pression des mâchoires rapprochées, qui d'abord la divisent avec leurs dents incisives, afin que, réduite en petites fractions, elle puisse être aisément agitée, remuée, tournée dans le palais, et livrée enfin aux larges surfaces des molaires.

Pour opérer la première division, les deux mâchoires s'écartent l'une de l'autre, par un mouvement qui abaisse l'inférieure, et que produit l'action des muscles digastriques, peauciers, génio-hyoïdiens, génio-glosses, etc.; ensuite elles se rapprochent et se serrent fortement par l'action des muscles temporaux, masseters et ptérigoïdiens, tant internes qu'externes. Lorsque ces muscles agissent à-la-fois de concert et avec des forces égales, ils impriment à la mâchoire inférieure un mouvement qui l'élève en ligne droite et perpendiculaire, de sorte que les dents incisives, appliquées les unes contre les autres, exercent une action puissante pour déchirer, rompre, couper, diviser et atténuer les alimens. Ceux-ci, cou-

pés et déchirés, s'enfoncent dans la bouche, où, promenés ensuite et conduits par la langue, ils se placent entre les tubercules des dents molaires opposées, qui s'appliquent sur eux pour les triturer.

Mais cette opération nouvelle exige un mouvement plus composé que la précédente. Ce n'est point assez d'élever la mâchoire inférieure et de l'appuyer contre la supérieure, avec toute la force de ses muscles; il faut pour terminer la mastication, qu'elle s'avance, qu'elle se porte alternativement de l'un à l'autre côté, et qu'elle exécute des mouvemens circulaires, qui la fassent rouler sur son axe. A cet effet, les muscles temporaux et masseters ne déploient pas toute leur puissance dans la mastication; ils la modèrent et la suspendent en partie, afin qu'elle puisse se combiner avec celle des ptérigoïdiens, qui tirent la mâchoire de côté, la meuvent en cercle, et déterminent sa rotation. Dès-lors ces divers muscles agissant d'une manière inégale, successive, impriment à la mâchoire un mouvement oblique et circulaire, dont l'effet doit être d'appliquer et de faire rouler successivement l'une sur l'autre, les surfaces larges et tuberculeuses des dents molaires opposées.

La force des muscles employés à la mastication est immense. Elle surpasse tout ce qu'on pourrait imaginer chez les animaux carnivores, qui, comme le chien, le lion, le chat, le tigre, ont

à soutenir des luttes vigoureuses, avec la proie dont ils se nourrissent; elle a même une grande énergie chez certains hommes qu'on voit soulever des masses énormes et briser des corps très-durs, avec le seul secours des mâchoires. Vesale cite l'exemple d'un bateleur qui, ayant placé entre ses dents un morceau de fer pesant vingt-cinq livres, le projetta derrière lui avec une telle violence, qu'il alla s'implanter dans un cable, à la distance de trente-neuf pieds. Vanswieten a vu un homme, dont les mâchoires retenaient un bâton avec tant de force, que les efforts réunis de cinq hommes pouvaient à peine le dégager. Il y a des individus qui brisent les pierres entre leurs dents, et qui les réduisent en petits fragmens par la mastication.

Les préparations que les substances alimentaires reçoivent dans la bouche, ne se bornent point à une division mécanique, opérée par les mâchoires et par les dents. L'action et le mélange de la salive en produit d'autres qui ne contribuent pas moins à faciliter la digestion. Cette liqueur, que les glandes parotides, maxillaires, sublinguales, buccales et labiales versent en grande quantité dans l'intérieur de la bouche, a des propriétés que nous exposerons en traitant des fonctions du système salivaire, comme organe de secrétion. Il suffit de savoir pour le moment que l'analyse en retire de

l'eau, du mucilage, de l'albumine et des sels alkalins ou terreux, comme des muriates, des carbonates et des phosphates de soude, d'ammoniaque et de chaux. Elle s'empare avec vivacité de l'oxigène ; mais elle ne se mêle que difficilement à l'eau. Nous verrons qu'elle s'altère aisément, qu'elle partage l'effet de toutes les affections que l'animal éprouve, qu'elle reçoit les qualités dominantes des alimens, qu'elle est attirée dans la bouche par le sentiment de l'appétit, qu'elle est soumise aux influences de l'habitude et de l'imagination, etc., etc. Pendant la mastication, le fluide salivaire humecte, délaye, dissout, excite à la fermentation les alimens qui en sont intimement pénétrés. Cette première action d'une liqueur animale commence à développer les propriétés nutritives des substances alimentaires, à mêler ensemble leurs principes opposés, à détruire ce qu'elles ont d'hétérogène et d'étranger, à ébaucher en quelque sorte sur elle les traits de l'animalité, à les mettre en état de subir les changemens plus intimes, plus relevés, que le travail de l'estomac et les forces de l'assimilation leur préparent.

CHAPITRE VI.

Passage des substances alimentaires dans l'estomac ; du pharynx, de l'œsophage, de leurs muscles ; des puissances et des mouvemens qui opèrent la déglutition ; de ses quatre temps distincts, de son mécanisme, des causes qui l'empêchent.

Lorsque les substances alimentaires, divisées, triturées par les dents, imprégnées d'air et de salive, ont été réduites en une pâte molle, flexible, capable de se décomposer et de se prêter à un nouveau mode de combinaison, elles s'échappent de la bouche, et gagnent l'ouverture du canal qui doit les conduire dans l'estomac, où des élaborations plus intimes les attendent. A cet effet, elles sont dirigées vers le gosier, par l'action combinée de plusieurs muscles et de la langue. Elles se ramassent sous la voûte du palais ; et comme celui-ci les presse en leur opposant une résistance insurmontable, elles prennent la seule route qui leur soit ouverte, et se précipitent dans le pharynx. De-là, poussées par les contractions des muscles pharyngiens, elles traversent l'œsophage, et aboutissent comme lui à la cavité de l'estomac. C'est précisément en quoi consiste la déglutition,

dont le mécanisme très-compliqué ne saurait être bien entendu, si on n'a d'ailleurs une notion exacte de toutes les parties qui concourent à le produire.

On donne le nom de palais à cette partie de la bouche, qui, formée en voûte solide, s'étend depuis l'arcade alvéolaire de la mâchoire supérieure jusqu'à l'origine du gosier. Les os maxillaires et palatins entrent dans sa construction, et lui donnent sa solidité. Ces os sont recouverts d'une membrane muqueuse, qui communique avec celle des narines, et sur laquelle les tégumens sont appliqués. La peau réunie à cette membrane, constitue la portion molle du palais; elle se prolonge en arrière, et fait une espèce de corps charnu mobile, qu'on nomme voile du palais ou cloison palatine.

La membrane de Schneider, après avoir tapissé l'intérieur des narines, se réfléchit sur les os du palais, en se continuant du côté de l'arrière bouche. La membrane palatine, après avoir couvert ces mêmes os, se dirige dans le même sens, et se continue aussi vers l'arrière bouche ou le gosier. Mais au bord supérieur des os palatins, elle rencontre la membrane de Schneider, qui descend sur leur bord postérieur. Les deux membranes se mêlent et se confondent en une seule plus épaisse, qui, composée d'une double lame, donne en ar-

rière un prolongement quadrangulaire pour former la cloison du palais. La structure admirable de cette cloison est telle que ses différens muscles peuvent en faire varier la situation. Ils peuvent l'élever, l'adapter exactement aux ouvertures des cavités nasales, et intercepter par cela, toute communication entre les narines et la bouche, qui, dans ce cas, reste seule chargée d'aspirer et de renvoyer l'air. Ils peuvent la retirer vers la racine de la langue, l'appliquer entièrement sur elle, et fermer ainsi toute communication entre la cavité de la bouche et celle du gosier ; ensorte qu'alors l'aspiration et le renvoi de l'air se font exclusivement par les narines.

Les deux membranes, dont le concours produit la cloison du palais, cachent entr'elles plusieurs glandes muqueuses, simples, ovales, qui s'ouvrant dans la bouche et le gosier, y versent habituellement une mucosité adoucissante, bien propre à faciliter la déglutition.

La cloison palatine est soutenue par quatre pilliers demi-circulaires, écartés les uns des autres, et formant ensemble une espèce d'arcade. Les deux pilliers antérieurs se fixent à la langue, les deux postérieurs se terminent au pharynx. Une production charnue, cylindrique, épaisse, qu'on appelle la luette, se détache du milieu de ces derniers, et flotte librement avec le reste de la cloison.

Les muscles qui donnent le mouvement aux parties molles du palais, viennent ou des os palatins, ou de la base du crâne, ou du pharynx, ou de la langue. Ce sont les palato-staphilins, le petro-staphilin, ou releveur du palais, le spheno-staphilin, ou contourné du voile du palais, le palato-pharyngien et le glosso-staphilin. Ces muscles relèvent ou abaissent cette cloison, l'éloignent ou la rapprochent des cavités nasales et de la langue, l'entraînent vers le pharynx, ou l'en retirent, la tendent ou la relachent, la font pencher d'un côté ou de l'autre, et décident enfin tous ses changemens de situation. L'espace compris entre les quatre pilliers de la cloison palatine est ce que les anatomistes nomment l'isthme du gosier, derrière lequel on voit le gosier lui-même qui embrasse une large cavité. Dans l'intervalle des pilliers antérieurs et postérieurs on trouve une glande amygdale de chaque côté. Ces glandes sont creusées de plusieurs enfoncemens où se ramasse l'humeur muqueuse, qui vient s'y rendre par une multitude de trous très-petits, et qui ensuite se répand en abondance sur les parties intérieures de la gorge, où elle se mêle avec le fluide salivaire que d'autres glandes ne cessent d'y verser.

La cavité intérieure de la bouche est occupée par la langue, qui la remplit toute entière depuis

la double arcade alvéolaire des mâchoires jusqu'au voile du palais. J'ai décrit cet organe ailleurs ; je ne fais que l'indiquer, pour ne pas oublier le rôle qu'il joue dans la déglutition (1).

La surface supérieure du larynx, conduit membrano-cartilagineux qui se termine en produisant les bronches dans les poumons, communique inférieurement avec le gosier. Outre cette communication avec les organes pulmonaires par le larynx, le gosier en conserve avec ceux de l'odorat par les ouvertures nasales, avec ceux de l'ouie par les trompes d'Eustache, enfin avec ceux de la digestion par l'œsophage qui est un canal musculo-membraneux, dirigé le long des vertèbres, et confondu inférieurement avec l'estomac. La partie supérieure de ce canal est à peine distinguée d'un grand sac musculeux, qui forme l'arrière bouche, et qu'on nomme le pharynx. Ce sac, composé d'une multitude de fibres charnues, qui se coupent en divers sens, repose sur la face antérieure des vertèbres du cou, et tient par des attaches multipliées à l'os occipital, au sphénoïde, à la mâchoire inférieure, à la racine de la langue, au voile du palais, aux apophyses ptérigoïdes et

(1) Tom. 2, chap. *Voyez* Disput. anat. Haller. tom. 1. Dissert. physiol. méd. de Fabric. et us. ling. auc. joan. Van-Reverhorst.

stiloïdes, enfin aux cartilages du larynx. Il se rétrécit en descendant vers la septième vertèbre cervicale, où l'œsophage commence à le remplacer. Il est soutenu seulement par un tissu cellulaire, qui ne met aucun frein aux mouvemens que la déglutition nécessite. Ses fibres se joignent et se replient sur une membrane pulpeuse qui regarde sa cavité, et que produit, en se continuant, celle de la bouche et des narines. Cette membrane et ces fibres charnues cachent entre elles plusieurs glandes muqueuses, dont l'usage est aussi de répandre une liqueur adoucissante sur l'intérieur du gosier.

La réunion des fibres charnues forme les muscles du pharynx, qui, attachés aux parties osseuses voisines, viennent se perdre dans le tissu même du canal, et constituent sa propre substance. Une couche celluleuse recouvre le tout à l'extérieur, en forme de membrane très-mince, de façon que les muscles existent entre la membrane muqueuse interne et le tissu cellulaire externe du sac pharyngien. Ces muscles sont les uns inhérens, les autres étrangers à sa structure; mais ils concourent tous à produire ses mouvemens, et à déterminer la suite d'action que les parois mobiles de ce conduit exercent sur la masse alimentaire. Les trois muscles constricteurs appartiennent à la première classe; il ressèrent ou élargissent progres-

sivement par leurs contractions alternatives, la cavité pharyngienne de haut en bas. La seconde classe comprend les muscles milo-pharyngiens, glosso-pharyngiens, stilo-pharyngiens, palato-pharyngiens, et généralement tous ceux qui peuvent mouvoir et déplacer le pharynx dans quelque sens que ce puisse être. Ils le relèvent, l'abaissent, le portent en arrière, en avant, de côté, et plusieurs d'entr'eux allant au voile du palais, contribuent avec les muscles du palais lui-même à en faire varier l'ouverture. Cette ouverture, à-peu-près quadrilataire, est bornée supérieurement par la cloison palatine, latéralement par les pilliers de cette cloison et par la glande amygdale, inférieurement par la base ou le milieu de la langue. Elle est beaucoup plus étroite que l'ouverture de la bouche. Elle n'est jamais susceptible du même degré d'agrandissement, et dès-lors elle ne peut admettre que partiellement les corps alimentaires qui sont introduits en masse dans la bouche.

Le pharynx reçoit des artères, auxquelles il donne son nom, et qui lui viennent de la carotide externe. Elles produisent l'artère du voile du palais, lorsque celle-ci n'est pas fournie par l'artère labiale. Ses veines se rendent au tronc de la jugulaire interne, comme celles de la langue, de la mâchoire, des amygdales et du palais. La branche glosso-pharyngienne de la huitième paire lui trans-

met des nerfs, et le rend très sensible à l'impression de tous les corps.

Telle est l'origine de ce canal membrano-charnu, cylindrique, placé derrière la trachée-artère qui se prolonge jusqu'à l'estomac, et qu'on appelle l'œsophage. Le reste de ce conduit ne descend point en ligne droite; mais il se recourbe tant soit peu, de manière qu'il se porte du côté gauche de la trachée. Il passe entre les deux sacs de la plèvre, à droite de l'artère aorte; et se fléchissant un peu en avant et à gauche, comme pour s'éloigner des vertèbres, il traverse obliquement l'ouverture du diaphragme, et va s'aboucher avec l'estomac, après s'être visiblement dilaté. Ainsi l'estomac paroît n'être qu'une espèce de renflement de l'œsophage; il se termine chez l'homme, et n'en diffère pas du tout chez quelques espèces d'animaux.

L'œsophage est composé d'une tunique charnue, d'une autre cellulaire et d'une membrane muqueuse, semblable à celle du pharynx et de la bouche. La tunique musculaire est formée d'un plan double de fibres, les unes longitudinales et extérieures, arrangées suivant la longueur du canal, les autres transversales et internes, disposées en forme de cercles ou d'anneaux. Les premières, par leur contraction, élèvent l'œsophage, et le raccourcissent; les secondes rapprochent ses pa-

rois, et diminuent sa largeur. La tunique cellulaire embrasse la précédente, et ne se distingue de ce tissu commun qu'en ce qu'elle est plus lâche et plus rare. Elle est le siége de plusieurs glandes arrondies, ovales, qui, par des conduits fort déliés, versent une liqueur muqueuse dans l'intérieur de sa cavité.

La tunique interne, appelée nerveuse comme celle de l'estomac dont nous décrirons la structure, ressemble à toutes les membranes muqueuses; elle est blanche, rugueuse, lâche, dilatable, expansible, faite de lames et de filamens cellulaires serrés. Sa face intérieure est semée de rides et de plis; on y voit aussi les villosités, les corps papillaires, les pores et le mucus qui appartiennent généralement aux membranes muqueuses et à la peau.

Les artères de l'œsophage viennent principalement de la tyroïdienne inférieure et de son rameau laryngé; mais elles sont accompagnées de toutes celles que les artères sou-clavières, mammaires, intercostales, phréniques, coronaires et autres, jettent sur divers points de son étendue. Les veines observent à-peu-près la même distribution. La huitième paire, en descendant le long de l'œsophage, y répand des branches nerveuses de tout côté.

Ce canal est susceptible d'un agrandissement,

d'une extension considérables, sur-tout chez quelques espèces d'animaux qui avalent des corps extrêmement volumineux. Les quadrupèdes carnassiers, les oiseaux de proie, les reptiles introduisent dans leur œsophage des animaux entiers, dont le volume n'est pas du tout proportionné à son diamètre. Des causes accidentelles le distendent quelquefois chez l'homme, et augmentent beaucoup sa capacité (1). Du reste, ainsi que toutes les parties du canal alimentaire, il est pourvu de sensibilité, de contractilité, d'initabilité qui deviennent manifestes par l'impression des corps âcres, par les phénomènes de la déglutition, par l'irritation convulsive de la huitième paire des nerfs, par les convulsions de cet organe dans les maladies nerveuses, et par le mouvement rétrograde de la rumination.

Le mécanisme de la déglutition tient à des causes si variées, il demande un si grand nombre de forces et d'agents, qu'il en fait sans contredit une des opérations les plus compliquées de la nature. C'est avec la plus grande difficulté qu'on vient à bout de connoître toutes les puissances qui doivent y concourir, de remarquer l'ordre dans lequel leurs actions mutuelles se combinent ou se suc-

(1) Disput. anat. Haller, tom. 1 de Deglut. natur. et præpost. præsid. Walther, Defend. christ. GottliebLudwig.

cèdent, et de fixer le temps que chacune d'elles emploie à produire son effet. Pour mieux concevoir ce mécanisme, il est nécessaire de le diviser en quatre périodes successives, qui embrassent tous les phénomènes de la déglutition. Dans le premier instant, les parties des alimens, ramassées sur la face supérieure de la langue, sont poussées par elle vers la cavité du gosier. Dans le second, cette cavité se dilate, s'ouvre et reçoit les alimens qui trouvent fermées, toutes les autres voies par lesquelles ils pourraient passer. Dans le troisième, les alimens ayant franchi l'isthme du gosier, pénètrent la cavité du pharynx. Dans le quatrième enfin, ils parcourent le canal de l'œsophage, et parviennent à l'estomac.

Avant que la déglutition puisse se faire, il est essentiel que les alimens soient rassemblés sur le dos de la langue, puisqu'elle commence toujours par l'application de cet organe à la voûte du palais, contre lequel les alimens pressés sont obligés de prendre la route du gosier, comme la seule qui leur soit ouverte, et qui ne leur oppose aucun obstacle. Cette première condition en exige une autre, c'est que la bouche soit exactement fermée par le rapprochement forcé des mâchoires; car la déglutition est impossible, ou du moins très-difficile, lorsque les mâchoires sont écartées, et que la bouche reste ouverte. Les muscles tem-

poraux, masseters, ptérigoïdiens internes ou externes, agissent tous ensemble pour rapprocher les deux mâchoires et pour résister à leur écartement. Le muscle buccinateur, l'orbiculaire, les releveurs et les abaisseurs propres ou communs des lèvres, les zygomatiques contribuent en même temps à fermer la bouche, et à borner l'espace dans lequel la langue se promène, afin de faciliter le rassemblement des parties alimentaires qui ont subi déjà l'épreuve de la mastication.

La langue pliée, courbée, contractée, rétrécie parcourt de tout côté l'intérieur de la bouche, saisit avec sa pointe le reste d'alimens qui lui avaient d'abord échappé, et forme de tout ce qu'elle rassemble une masse arrondie, qui, posée sur son dos, se trouve ainsi placée entr'elle et le palais. Cela fait, la pointe de la langue se redresse, s'adapte aux dents incisives, se courbe vers le palais, et cède enfin au mouvement qui la tire en arrière. Ce mouvement produit par les muscles stylo et cerato-glosses, élève le corps de la langue en totalité, et presse avec force contre le palais, la masse des alimens. Celle-ci comprimée entre la voûte du palais et la face supérieure de la langue, obéit à ces deux forces opposées, comme tout corps mobile doit céder aux efforts réunis de deux plans qui le pressent de chaque côté. Elle s'échappe par l'endroit où elle trouve le moins

de résistance, en glissant avec d'autant plus de facilité, que la langue fait une sorte de plan incliné qui accélère et favorise le mouvement.

Or, il n'y a presque aucune résistance à vaincre vers la partie postérieure de la bouche et dans la direction du gosier; il en existe au contraire vers la partie antérieure, qui sont presque insurmontables à moins que la bouche ne soit ouverte. Ces résistances sont principalement fournies : 1°. par la pointe de la langue qui d'abord collée aux dents incisives de la mâchoire supérieure et aux parois antérieures du palais, s'oppose à ce que les alimens reviennent en avant : 2°. par la direction du palais lui-même qui monte et s'élargit de devant en arrière, de sorte que l'espace compris entre la langue et lui, devient plus grand, plus vaste dans la partie postérieure qui dès-lors se prête mieux à recevoir les alimens : 3°. par la membrane palatine, qui se replie antérieurement et produit des éminences et des rides, dont la saillie arrête et repousse les substances admises dans la bouche : 4°. par la forme et la direction de la langue, qui, de sa pointe à sa base, représente un plan incliné, sur lequel les alimens doivent se précipiter en arrière : 5°. par le mouvement de l'os hyoïde que les muscles génio-hyoïdiens et génio-glosses portent en avant et en haut; ce qui augmente la cavité du gosier, dans laquelle

le bol alimentaire peut facilement s'engager. D'après toutes ces raisons, les alimens ramassés sur la langue ne sauraient être dirigés ailleurs que vers l'arrière-bouche et le gosier, où ils rencontrent une route libre et assurée, qui ne leur présente ni obstacle ni résistance.

Tous les phénomènes de ce premier temps ont pour cause principale l'action et les mouvemens de la langue, qui dépendent à leur tour de plusieurs muscles dont nous sommes en état de distinguer les différens effets. Outre les muscles génio-glosses qui pressent la pointe de la langue contre la voûte du palais, il en est d'autres, comme les milo-hyoïdiens et les stylo-glosses qui soulèvent le corps entier de la langue et la meuvent dans le même sens. Mais quoique ces divers muscles agissent ensemble, ils diffèrent beaucoup quant à l'ordre et au but de leur action physique. Les milo-hyoïdiens tendent à porter la langue en haut, les stylo-glosses en arrière, et les génio-glosses en avant. Ces derniers exerçant des forces opposées l'une à l'autre, impriment à la langue deux directions absolument contraires. Dès-lors, ils doivent lui faire prendre une direction moyenne, et l'obliger à suivre la diagonale tirée entre ces deux forces qui la relèvent et la dirigent en conséquence vers la partie antérieure du palais. L'effet de ce premier mouvement est de pousser le bol alimentaire dans

l'arrière-bouche, où il s'enfonce bientôt après par la rétraction et le raccourcissement de la langue, qu'opèrent les forces réunies des muscles hyo-condro-glosses et linguals.

Le second temps de la déglutition répond à celui où les alimens se présentent à l'isthme du gosier, qui se dilate pour les recevoir, tandis que les voies latérales dans lesquelles ils pourraient s'engager, leur sont complètement fermées.

La cavité du gosier, ainsi que nous l'avons dit, a des communications directes avec l'ouverture des narines, avec celle du larynx et avec la bouche. Il faut que le bol alimentaire les évite toutes trois, et que la route du gosier soit la seule qu'il ait la faculté de prendre. Ces divers mouvemens empêchent les alimens de revenir par le nez, de tomber dans la trachée et de rétrograder dans la bouche, en même temps qu'ils les introduisent et les poussent dans l'intérieur du pharynx. D'abord l'entrée des narines est exactement défendue par la cloison palatine et le jeu de ses muscles attachés d'une part à l'épine du sphénoïde, à l'apophyse pierreuse de l'os temporal, à la trompe d'Eustache; et de l'autre aux parties latérales et moyennes du voile du palais. Les muscles petro-salpyngo-staphilins en se contractant, redressent cette cloison mobile et l'étendent sur les ouvertures postérieures des narines; ils l'appliquent de

même à l'orifice de la trompe d'Eustache, pour arrêter les parcelles d'alimens qui menaceraient d'y pénétrer. La même action est exercée sur la luette par le muscle palato-staphilin situé entre les os du palais et cette appendice de la cloison.

Une seconde condition de ce stade est que le larynx ne puisse admettre la moindre portion d'alimens. Pour la remplir, une lame cartilagineuse, élastique, flexible, ovale, qu'on appelle épiglotte, tient à l'angle du cartilage thyroïde et s'avance sur l'orifice du larynx. Elle est repoussée par les mouvemens de la langue, qui abaissent et font reculer sa base; elle s'incline, descend, se jette en arrière, et s'adaptant à la glotte elle intercepte toute communication avec la trachée. Mais comme elle n'a point une longueur proportionnée à celle du larynx, et qu'elle ne pourrait dans l'état naturel entièrement le couvrir, les cartilages de la glotte se rapprochent et se prêtent eux-mêmes à en rétrécir l'ouverture au moment de la déglutition. Ce rétrécissement est opéré à l'aide des muscles aritheno'idien oblique, aritheno'idien transversal et thyro-aritheno'idien, qui placés, soit entre les cartilages aritheno'ides, soit entre les cartilages thyroïdes, les ramènent l'un vers l'autre, ressèrent la glotte et diminuent l'ouverture du larynx. Il y a d'autres muscles qui balancent l'action de ceux-ci, en produisant un effet contraire; mais comme ils n'ont

aucun rapport à notre objet, on ne trouvera rien ici qui les concerne. Il en sera question lorsque je parlerai de la trachée-artère et de ses usages relatifs aux phénomènes de la voix.

La troisième circonstance nécessaire au second temps de la déglutition, c'est d'empêcher le retour des alimens dans la bouche ; elle est décidée par les mêmes muscles qui agissaient durant la première période, et qui continuent d'agir encore pour appuyer et presser la langue contre la voûte du palais ; elle dépend donc aussi des muscles stylo-glosses, milo-hyoïdiens et génio-glosses, dont nous avons déjà indiqué les fonctions.

Le triple passage des narines, du larynx et de la bouche, étant fermé par les puissances qui en défendent l'accès, la masse alimentaire ne peut suivre aucune de ces voies pour échapper au pharynx dont l'ouverture se dilate, s'élargit et présente un agrandissement de diamètre, qui en facilite l'entrée. Les muscles stylo-pharyngiens et pétro-salpyngo-pharyngiens servent à élargir, à dilater ce sac dans les fibres duquel ils vont se perdre par une de leurs extrémités ; aux effets de ces muscles se joignent ceux du génio-hyoïdien et du génio-glosse qui, en tirant l'os hyoïde et la langue, écartent les parois du pharynx et augmentent leur dilatation. Tel est le concours de moyens et d'efforts réunis, pour disposer le pha-

rynx à recevoir exclusivement la masse alimentaire qui doit y être enfin conduite et précipitée ; c'est en cela seulement, que le second stade de la déglutition consiste.

Le troisième temps embrasse toute la série d'opérations nécessaires, pour déterminer la chute et la marche des alimens dans le pharynx; d'abord, la base de la langue, relevée par les muscles stylo-glosses, ne cesse d'exercer une action sur le bol alimentaire ; ensuite le voile du palais abaissé par les muscles glosso et pharyngo-staphilins, lui donnent une impulsion de plus. Cette cloison mobile, flottante l'environne, le presse de tout côté, et mettant un intervalle de séparation entre les narines et lui, elle le fait rouler dans le canal du pharynx, que ses propres muscles ont suffisamment ouvert; enfin, pendant que tout cela s'opère, l'os hyoïde remonte et soulève le pharynx; plusieurs muscles impriment à ces parties des mouvemens contraires; ils les tirent à-la-fois en haut et en avant ; ils les forcent, conséquemment à suivre une ligne diagonale ou moyenne entre ces deux directions opposées, et ce mouvement combiné entraîne l'os hyoïde avec le larynx et la base de la langue contre le voile du palais, auquel leurs efforts s'unissent, pour chasser les alimens dans la profondeur du pharynx : ce qui peut se faire avec d'autant plus d'avantage et d'efficacité, que les

puissances employées à mouvoir l'os hyoïde, doivent, en même temps, dilater ce conduit. Nous mettons au nombre de ces puissances, les muscles génio-hyoïdiens, milo-hyoïdiens, les digastriques, les stylo-hyoïdiens et stylo-glosses.

Après avoir franchi l'isthme du gosier, les alimens ont encore le larynx et les narines à éviter. Le premier se resserre davantage, et ne laisse subsister qu'une petite fente que l'épiglotte peut aisément couvrir; les autres sont plus exactement bouchées par le voile du palais, qui s'étant abaissé pour aider le passage des alimens, se redresse bientôt et s'adapte aux narines pour en clorre l'entrée. Mais à mesure qu'ils descendent le long du pharynx, les muscles exercés jusqu'alors cessent d'agir, la langue, l'os hyoïde, le larynx se remettent en situation, l'épiglotte par l'effet de son élasticité naturelle se rétablit, la glotte s'ouvre complètement, le voile du palais tombe et descend, l'ouverture postérieure des narines devient libre, et la respiration auparavant contrainte ou suspendue, s'exerce avec facilité.

Alors les muscles constricteurs du pharynx commencent à déployer successivement leurs forces sur le bol alimentaire, et par une suite d'actions dirigées de haut en bas, ils le précipitent dans l'œsophage. Ces muscles divisés par les anatomistes d'une manière minutieuse et arbitraire,

comprennent tous ceux qu'ils décrivent sous les noms de ptérigo-pharyngiens, milo-pharyngiens, glosso-pharyngiens, hyo-pharyngiens, thyro-pharyngiens, crico-pharyngiens, etc. Albinus les a réunis pour en faire trois muscles seulement, qui sont connus par les dénominations de constricteur supérieur, constricteur moyen et constricteur inférieur (1). Je les ai désignés dans ma nouvelle nomenclature par des termes qui, en rappelant leurs principales attaches, fixent l'état anatomique de chacun. Le constricteur supérieur donne la première impulsion au bol alimentaire; le constricteur moyen agit ensuite et accélère le mouvement imprimé; le constricteur inférieur exerce enfin son action, et les efforts successifs de ces trois muscles qui concourent au même but, jettent les alimens dans l'œsophage où ils ne se précipiteraient point, si la contraction des trois constricteurs, au lieu d'être graduée et successive, était uniforme et simultanée. Lorsque la déglutition est difficile, la nature emploie comme auxiliaires les sterno-hyoïdien, sterno-thyroïdien, coraco-hyoïdien, qui, en tirant le larynx contre le canal pharyngien, déterminent sur ce dernier une pression favorable à la descente des alimens.

---

(1) Albinus Hist. muscul. Winslow Exposit. anat. Trait. de la Tête. Sabathier, Trait. d'Anat. tom. 3.

L'œsophage composé de fibres longitudinales et circulaires, achève la déglutition par un mécanisme facile à concevoir. Les fibres longitudinales contractées, raccourcissent le canal et diminuent la longueur du trajet que la masse alimentaire doit parcourir, tandis que la contraction successive des fibres circulaires la pousse de haut en bas, et l'entraîne progressivement vers la cavité de l'estomac. Ainsi les alimens ne tombent point dans ce viscère en vertu de leur propre poids; ils reçoivent une impulsion active de la part des forces musculaires qui les y conduisent; car on avale des alimens solides quoiqu'on ait le corps renversé, et que les alimens soient dès-lors obligés de remonter contre les loix de la pesanteur. D'un autre côté la paralysie des fibres de l'œsophage arrête la déglutition, et dans ce pénible état où l'action musculaire manque, le seul poids des alimens ne peut suffire pour les faire descendre.

La déglutition des liquides exige plus de soins et présente plus de difficultés; elle demande une application des organes si exacte que le moindre vice d'organisation, le plus petit dérangement la rendent impossible sous des circonstances accidentelles ou maladives, qui permettent encore la déglutition des alimens solides; le rapprochement et la pression des lèvres, l'inclinaison de la tête en arrière, l'application de la langue aux dents

incisives et au palais, le mouvement qui la retire vers le pharynx; toutes ces conditions paraissent indispensables lorsqu'on veut avaler des liquides sans peine et sans danger. Ces mouvemens des lèvres de la tête et de la langue, ont pour objet de diriger la boisson vers deux goutières, sur les côtés du larynx et de la glotte, dont elle évite l'ouverture.

Une foule de causes, soit naturelles, soit acquises peuvent altérer, gêner et complètement annuller la déglutition. Les ulcères du palais, ceux de l'épiglotte et de la gorge, le rétrécissement de l'œsophage et du pharynx, la paralysie des muscles de la langue forcent les alimens à prendre quelques-unes des voies qui leur sont interdites, et à s'engager vicieusement dans les narines ou le larynx (1).

Le mécanisme de la déglutition dépend beaucoup de l'œsophage; il sera dérangé et quelquefois totalement empêché, si ce canal est trop étroit, s'il se prête mal aux mouvemens de contraction et de dilatation nécessaires, s'il recèle des corps étrangers qui l'embarrassent, s'il devient le siége d'une inflammation, d'un engorgement, d'un ulcère, etc., qui nuisent à ses fonctions. (2) Jean

(1) Bonnet, Sepulchret. anat. tom. 2 de deglut. læs.

(2) Blasius, anat. Obs. med. part. 4. Bonnet, Op. et art. cit

Rhodius a trouvé l'œsophage retréci au point de ne pouvoir admettre un liquide, dans le cadavre d'un enfant chez qui la déglutition s'était supprimée (1). Heurnius a vu la déglutition empêchée par l'endurcissement skirreux des tuniques de l'œsophage, et par la présence d'une matière épaisse qui bouchait son ouverture (2). Une structure extraordinare du canal œsophagien oppose des difficultés insurmontables à la déglutition; elle était cartilagineuse et adhérente à l'épine du dos, chez cette femme, dont les Mémoires des curieux de la nature, renferment l'observation (3); enfin, le spasme, les convulsions, le relâchement, l'atonie de l'œsophage troublent, gênent, interceptent le passage des alimens et des boissons (4).

---

(1) Joh. Rhodius, observ. 48, centur. 2.

(2) Heurnius, observat. 3. Fabrice Hildan, observ. 35, centur. 5.

(3) Miscell. nat. curios. an. 1613, observ. 170.

(4) Conf. Haller, Disput. anat. Dissert. cit. de deglut. nat. et præpost. præsid. Walther, tom. 1.

CHAPITRE VII.

Des substances alimentaires dans les organes digestifs ; de la digestion stomachale ; de ses causes compliquées ; des viscères qui y concourent ; de la cavité abdominale ; de ses parois musculeuses ; du péritoine ; de l'épiploon ; de l'estomac ; du mésentère ; des intestins ; action des muscles abdominaux et du diaphragme sur ces viscères ; effets de leur action simple ou combinée.

Ce n'est point assez que les alimens aient perdu sous l'action des dents et de la salive, une partie des caractères qui les rendaient pleinement étrangers à la nature de l'animal ; ce n'est point assez que par une suite d'actions mécaniques et physiques ils soient mieux disposés à revêtir les propriétés des substances vivantes, avec lesquelles de nouveaux actes doivent ultérieurement les confondre. Ces changemens grossiers ont à peine développé les principes auxquels la vertu nourricière semble spécialement appartenir. D'autres plus essentiels, plus intimes, sont nécessaires pour les mettre en état de se modeler, de s'assimiler complètement aux parties qui en reçoivent la nour-

riture et l'accroissement. Ceux-ci commencent dans l'estomac, qui est le principal organe de la digestion et le premier des viscères, dont le travail concourt à réparer la substance du corps.

L'homme et les animaux qui, comme lui, vivent de substances solides, ne peuvent en tirer leur nourriture qu'après les avoir converties en fluides; et ce premier passage des alimens à l'état de fluidité se fait dans un viscère, qu'on appelle le ventricule ou l'estomac.

Le fœtus trouve et puise les matériaux de sa nutrition dans le sein de sa mère. Il n'a besoin d'aucun organe propre à les élaborer, et la première digestion ne saurait être pour lui d'aucune utilité. Il les reçoit tout préparés au moyen des veines ombilicales, qui établissent une liaison étroite, une communication directe entre sa mère et lui. Il s'alimente et vit aux dépens de la substance maternelle. Peut-être absorbe-t-il aussi par voie d'absorption quelque chose du fluide gélatineux qui l'environne; mais rien ne passe par la bouche, rien n'arrive à l'estomac, rien n'exige de ce viscère un travail digestif. On a vu des fœtus, chez lesquels l'ouverture extérieure de la bouche était complètement fermée, qui ne laissaient point de se nourrir et de vivre dans la matrice. On a vu des enfans acéphales atteindre, malgré ce vice de conformation, le terme naturel de leur accrois-

sement, et mourir faute de moyens nutritifs après la ligature du cordon.

Dans la digestion, l'animal extrait des alimens les principes capables de former par leur mélange une liqueur émulsive, douce, sucrée, où domine la matière gélatino-muqueuse, analogue à celle qui constitue le fonds de nos organes. Cette matière est le principe éminemment nourricier que toutes les parties vivantes s'adaptent, s'assimilent et s'approprient. Il n'y a que les corps pourvus de ce principe qui soient susceptibles d'être digérés, et ils le sont d'autant mieux, d'autant plus vîte, qu'ils en contiennent une plus grande quantité.

L'appareil d'organes où les alimens sont reçus pour être digérés, n'a point toujours la même étendue ni les mêmes dimensions (1). La mollesse et l'expansibilité de son tissu lui permettent de se prêter à une dilatation plus ou moins grande, qui en augmente la capacité. Il peut donc s'allonger, s'élargir, s'étendre et passer en quelque façon les bornes de l'espace dans lequel il est ren-

(1) *Voyez* sur l'anatomie des organes digestifs, Vesal. de Fabr. corp. human. Eustach. Op. anat. Glisson, Biblioth. anat. Mang. tom. 1, de infim. vent. Winslow, Expos. anat. tom. 4. Fabric. Ventric. Sabathier, Trait. d'Anat. tom. 3, Boyer Splanchnolog. Soemmering, de corp. hum. Fabr.

fermé. Ces bornes sont celles de la cavité abdominale, où les viscères digestifs sont établis. Il convenait que les alimens pussent y être ramassés et contenus en quantité considérable, afin de fournir à l'animal une nourriture suffisante pour chaque digestion, et de lui épargner la répétition trop fréquente d'un besoin aussi pénible que dégoûtant. La cavité du bas-ventre offre une structure conforme à la nature et à la destination des organes qu'elle recèle dans sa profondeur. Faite presqu'entièrement de parties musculeuses et charnues, environnées de parois molles, flexibles et capables d'expansion, elle s'accommode à l'agrandissement des viscères; elle se proportionne au volume, à la masse des substances qui y sont admises comme alimens, et des matières qui doivent en être chassées comme excrémens.

Il y a cependant quelques pièces solides et osseuses qui soutiennent toutes les parties de l'abdomen, et qui sont antérieurement l'ilium, le pubis et le sacrum, postérieurement les vertèbres lombaires et supérieurement les fausses côtes. Plusieurs muscles larges, applatis, robustes les entourent et s'y fixent par des points d'attaches multipliés. Cette réunion de muscles forme l'enceinte d'une cavité profonde, dont la figure irrégulière varie selon le mouvement et la situation des viscères. Les os en constituent le fondement et l'appui.

Les muscles abdominaux occupent l'étendue et bornent à l'extérieur les parois du bas-ventre. Ils sont pour l'ordinaire au nombre de cinq de chaque côté, qu'on appelle, d'après l'ancienne nomenclature, le grand oblique, le petit oblique, le transverse, le droit et le pyramidal. Mais souvent les muscles pyramidaux manquent, et alors les muscles droits ont vers le pubis plus de force et d'épaisseur. Le grand oblique, attaché d'abord d'une manière fixe à l'ilium et au pubis, monte obliquement vers la face interne des huit ou neuf dernières côtes, avec lesquelles il s'unit par autant de digitations charnues, et jetant ensuite une expansion tendineuse sur la partie antérieure de l'abdomen, il va se terminer à la ligne blanche, où les aponévroses des muscles obliques se rencontrent. Le petit oblique, placé dessous le précédent, est fixé par ses tendons aux apophyses épineuses et transverses des vertèbres lombaires, à celles du sacrum et à la crête de l'ilium, tandis que par ses digitations charnues il tient à la face interne des deux vraies côtes inférieures, de toutes les fausses côtes et du sternum. Il fournit antérieurement une aponévrose qui, divisée en deux feuillets, embrasse les muscles droits et fortifie la ligne blanche de l'abdomen. Le transverse tenant à la crête de l'ilium, aux ligamens du pubis, aux apophyses transverses des dernières vertèbres lom-

baires, se dirige transversalement vers les côtes inférieures, se fixe aux six dernières et à l'appendice xiphoïde. Il se termine à l'abdomen, comme les deux autres, et forme de même une expansion tendineuse qui se divise en deux lames, dont l'une se confond avec l'aponévrose des muscles obliques. Le muscle droit se porte directement de l'os pubis à l'appendice xiphoïde du sternum, et aux cartilages des dernières côtes. Le pyramidal ayant ses attaches inférieures au même os pubis, monte jusqu'au tiers de l'abdomen, et s'insère au-dessous de l'ombilic.

La structure des muscles abdominaux a cela de particulier, que les fibres charnues y sont entremêlées avec un grand nombre de fibres tendineuses. Elles présentent ça et là des aponévroses larges, étendues, multipliées. Ces portions aponévrotiques et tendineuses contribuent beaucoup à fortifier les parties musculaires dont elles coupent et diminuent la longueur: ce qui les met en état de supporter plus aisément l'impulsion et le poids des viscères; car si les fibres charnues s'étendaient sans interruption de l'une à l'autre extrémité du bas-ventre, il est évident que la charge des viscères serait plus considérable vers leur partie moyenne, et qu'elle y exercerait un effort plus violent, puisqu'il aurait lieu à une distance plus grande du point d'appui. Les portions tendineuses

doivent être considérées comme autant de points fixes, sur lesquels porte l'action des fibres charnues, et qui modèrent celle que le choc des corps environnans leur imprime. Tel est sans doute aussi l'usage des énervations tendineuses qu'on observe le long des muscles droits, et par lesquelles ces muscles adhèrent au feuillet aponévrotique qui les recouvre antérieurement. Elles ont le double avantage et de raccourcir les fibres charnues des muscles droits par les sections transversales faites de loin en loin, et de fournir des points d'appui solides aux fibres des muscles obliques.

Un avantage majeur, qui résulte de la distribution des parties tendineuses et des parties charnues, dans les muscles du bas-ventre, c'est qu'elles se correspondent mutuellement, et que les unes se trouvent toujours appliquées sur les autres. L'effet de cette disposition doit être d'ajouter à la solidité, à la force des parois abdominales, puisque les portions charnues sont étagées et soutenues par la tenacité des aponévroses, en même temps que les aponévroses, à leur tour, sont défendues et fortifiées par la contractilité des fibres charnues.

Une cloison musculeuse, étendue supérieurement entre l'abdomen et le thorax, distingue et sépare les deux cavités du bas-ventre et de la poitrine. C'est le muscle diaphragme qui, formé,

comme les muscles abdominaux, de parties tendineuses et de parties charnues, joue un rôle si essentiel dans le mécanisme de la respiration. Sa vaste circonférence est partagée en plusieurs divisions charnues, qui le fixent d'abord à l'appendice xiphoïde, puis au sternum, ensuite aux cartilages des sept dernières côtes, enfin à la face antérieure des vertèbres lombaires. Son centre est garni d'une substance aponévrotico-tendineuse, qui jette des fibres charnues en manière de rayons, vers tous les points de la circonférence. Sa figure circulaire, ou plutôt transversalement elliptique, se recourbe en une espèce de voûte, dont la concavité regarde le thorax, et dont la convexité répond à l'abdomen. Sa direction oblique, entre les deux cavités, fait qu'il monte plus haut dans sa partie antérieure, et qu'il descend plus bas dans sa partie postérieure. Il se confond supérieurement avec les muscles du bas-ventre; et comme ceux-ci affectent de même une direction oblique, ils représentent ensemble deux plans inclinés, adossés l'un à l'autre. Mais j'ai rappelé tout cela, en décrivant le diaphragme, lorsqu'il a été question des organes contenus dans la cavité du thorax. Je renvoie, pour d'autres détails, à cette description (1).

Les muscles abdominaux, agissant de concert,

(1) Tom. 3, part. 3, sect. 2, pag. 413.

resserrent de tous côtés, et dans tous les sens, la capacité du bas-ventre. Ils repoussent les viscères, et ils exercent sur eux une action opposée à celle des muscles inspirateurs. Ils abaissent le sternum et les côtes ; ils rétrécissent la poitrine et compriment les poumons; le diaphragme alors remonte vers la cavité de la poitrine, dont le diamètre longitudinal est également diminué. Mais lorsque les muscles du bas-ventre se relâchent, ils agrandissent la capacité abdominale dans toutes ses dimensions, permettent au diaphragme d'y descendre, et ce muscle profondément abaissé, foule devant lui les viscères, qui éprouvent de sa part une sorte de pression. L'action du diaphragme semble donc opposée à celle des muscles abdominaux; mais quelque soit l'antagonisme qu'on observe entr'eux, ils exécutent ensemble des mouvemens qui, pour les organes digestifs, ont le même but et tendent aux mêmes fins. Ce but, cette fin sont d'agiter, d'ébranler la masse des viscères, contenue dans la cavité du bas-ventre, d'agir sur l'estomac et les intestins, pour expulser les résidus grossiers qui s'y ramassent après la digestion, et de faciliter le passage des liqueurs nourricières, dans les vaisseaux chyleux, où elles ne pénètrent que bien battues, bien mêlées par l'agitation et le balancement des organes. C'est ce que nous verrons plus amplement dans la suite de ce chapitre.

Une membrane élastique, mince, luisante, diaphane, repliée en forme de sac, couvre, tapisse l'intérieur de la cavité abdominale, et enveloppe une partie des viscères qu'elle renferme. Elle s'étend aux muscles transverses de l'abdomen, à la face interne du bassin, aux six dernières vertèbres dorsales, aux cinq lombaires, aux cinq fausses côtes, à la dernière des vraies et au plan inférieur du diaphragme.

Cette membrane, qu'on appelle péritoine, a plus d'étendue et de volume qu'elle ne paraît en avoir au premier abord. Elle se plie et se replie en divers endroits, de façon qu'en développant ses duplicatures on lui ferait occuper un espace beaucoup plus considérable.

Il est difficile de détacher le péritoine de toutes les parties sur lesquelles il est appliqué ; on le sépare néanmoins entièrement chez le fœtus, et le nouveau-né et cette séparation facilite les moyens d'envisager les rapports qu'il y a entre les viscères abdominaux et lui. On l'a comparé à une vessie elliptique, moitié perpendiculaire et moitié parallèle au plan des apophyses transverses (1). Sa figure, en effet, représente assez bien celle de l'el-

(1) Douglas, de periton. disput. anat. dissert. inaugur. de periton. Auct. Hensing, t. 1. Winslow, Exposit. anat. Trait. du bas-ventre.

lipse ; et quant à la comparaison déduite de la vessie, elle peut encore être conservée, si l'on ajoute qu'elle rentre sur elle-même en formant une convexité à sa face concave et une concavité à sa face convexe.

Les anatomistes y reconnaissent deux substances distinctes, l'une spongieuse, cellulaire et commune; l'autre membraneuse, transparente, serrée, qui lui appartient en propre. La première domine vers les reins, la vessie, l'artère aorte descendante, la veine cave inférieure, les muscles psoas et iliaques, la face interne des fausses côtes et les anneaux du bas-ventre.

Le péritoine entretient une correspondance intime, par l'intermède de la substance cellulaire avec toutes les parties du corps, qui sont elles-mêmes enveloppées d'un semblable tissu; d'abord il communique avec le tissu cellulaire des extrémités inférieures, par quatre ouvertures situées près du bassin, et qui sont: 1° L'anneau des muscles du bas-ventre, par lequel un prolongement celluleux du péritoine s'échappe en accompagnant les vaisseaux spermatiques; 2° l'arcade crurale qui laisse passer un autre prolongement cellulaire en même-temps que les vaisseaux; 3° l'extrémité antérieure de la vessie et le canal de l'urètre; 4° l'ouverture de l'intestin rectum. Ces deux dernières issues permettent à la substance cellulaire

du péritoine de se mêler à celle des organes de la génération, des membres inférieurs, des fesses et du dos.

D'un autre côté, le péritoine correspond, au moyen de la plèvre, avec le tissu cellulaire de la poitrine, des extrémités supérieures et de la tête. La communication du péritoine et de la plèvre est due aux trois ouvertures qui percent le diaphragme, et qui reçoivent l'une l'artère aorte, l'autre la veine cave, et la troisième l'œsophage; mais la plèvre, à son tour, communique avec le tissu cellulaire du cou, de la tête et des bras. Il doit en conséquence être un moyen intermédiaire d'union et de correspondance entre ces mêmes parties et le péritoine, d'où il suit que dans la division supérieure du corps humain, comme dans sa division inférieure, il n'est aucune partie du système cellulaire qui ne soit médiatement ou immédiatement en rapport avec la membrane et la cavité de l'abdomen (1).

La distinction des deux substances cellulaire et membraneuse dans le péritoine, fournit à quelques viscères, des espaces isolés où ils ne sont enveloppés que par une de ces substances seulement. Les reins, les capsules atrabilaires, la partie

(1) Bordeu, Tiss. muqueux, pag. 46 et suiv. Hensing, Dissert. de perit. Disput. anat. Haller.

moyenne du duodénum, la portion inférieure du rectum, la vessie, les uretères, les vaisseaux spermatiques, les vaisseaux déférens, l'aorte, la veine cave, les vaisseaux iliaques externes et internes, existent au milieu de la substance cellulaire, et, comme on dit, hors du sac du péritoine. Le reste des viscères est plongé dans la concavité de ce sac, formé, ainsi que nous l'avons dit, aux dépens de sa face externe et convexe ; de sorte que l'estomac, les intestins, le foie, la vésicule du fiel, la rate, la matrice, les ovaires, les trompes, etc., sont attachés à l'extérieur du péritoine, quoique la cavité de ce sac membraneux les renferme.

Le péritoine est sans cesse arrosé d'une liqueur claire, transparente, limpide, grasse et onctueuse, qui se coagule par la chaleur (1). Ce fluide, de même nature que toutes les matières albumineuses, ressemble parfaitement à la sérosité du sang. Les vaisseaux l'exhalent de tous leurs pores, le versent en abondance sur toutes les membranes séreuses, et en baignent habituellement leurs surfaces. D'autres vaisseaux en absorbent une partie, et préviennent son accumulation. Il s'accumule effectivement dans les hydropisies, où les forces absorbantes n'ont point assez d'énergie pour le reprendre et l'enlever à mesure qu'il se produit.

(1) Kaauw Boerhaave, de perspirat.

Les qualités et les proportions de cette humeur varient dans le cadavre, d'après l'âge de l'individu, la durée de sa maladie et le genre de mort auquel il a succombé. On observe d'autres variations relatives à des circonstances et des accidens qu'on ne saurait guère apprécier. Il n'est pas vraisemblable que des glandes particulières le fournissent, malgré les prétentions de plusieurs anatomistes d'un grand poids (1). On ne découvre dans le péritoine aucuns corps glanduleux, propres à une telle fonction. Ceux qui se sont imaginé d'en voir, peuvent bien s'être trompés, en prenant pour tels des hydatides, des flocons de graisse durcie et des glandes simplement lymphatiques (2).

Le fluide du péritoine a naturellement la couleur, la consistance, et en général toutes les propriétés connues de l'albumine ; mais il se teint d'un jaune clair dans le voisinage du foie. Certaines maladies, comme l'ictère, exaltent cette teinte, et le colorent en jaune très-foncé. Il s'épaissit au point de former un tissu réticulaire, solide, concret dans la production des fausses membranes,

---

(1) Fanton, Anat. tom. 1. Manget. Bibl. anat. tom. 1, de infim. ventr.

(2) Luther, de periton. Haen, Rat. med. Morgagni, de sed. et caus. morb. tom. 1, pag. 142, Heister, Compend. anat. Hensing, Dissert. cit. de periton.

que l'on trouve adhérentes aux viscères et aux parois des cavités où ce fluide séreux abonde. Il est promptement coagulé par les acides, par l'alcool et par toutes les substances qui coagulent l'albumine. Il se comporte de même qu'elle, avec les divers agens chimiques, et il n'en diffère point du tout. L'utilité de cette liqueur séreuse est sans doute de maintenir la libre communication des viscères abdominaux, soit entr'eux, soit avec le péritoine, d'adoucir leur frottement mutuel et de modérer l'effet préjudiciable de leur contact. Néanmoins, en s'altérant, elle peut devenir à son tour la cause des adhésions vicieuses, qui unissent fréquemment ensemble deux ou plusieurs viscères de l'abdomen, et qui plus souvent encore les unissent au péritoine. Rien de plus ordinaire que ces sortes d'adhérences maladives, d'unions monstrueuses, à la suite des affections longues, invétérées, et il n'y a point d'organes dans le bas-ventre qui n'en aient offert des exemples.

On n'a jamais douté que le péritoine n'eût dans sa partie commune ou celluleuse une structure vraiment identique, avec celle du tissu cellulaire. Mais ce qu'on ne reconnaît point aussi généralement, c'est l'analogie exacte, la ressemblance entière de sa partie propre ou membraneuse, avec la nature du même tissu. Ces deux substances d'une seule membrane sont composées de la même ma-

nière. Elles résultent d'un assemblage de plaques ou de lames appliquées les unes sur les autres, traversées et entortillées par une foule de filamens blanchâtres fort déliés. Il n'y a de différence entr'elles que par le rapprochement, la condensation de ces lames, qui les différencient aussi du tissu spongieux ou cellulaire que l'on retrouve par-tout comme base, comme lien, comme intermédiaire des autres organes.

Afin de mettre en évidence la texture celluleuse que nous attribuons au péritoine, il suffira de développer, à l'aide de quelques moyens, les mailles ou cellules, dont cette membrane est formée. La macération paraît être un des meilleurs procédés qu'on puisse employer pour lui donner l'apparence de ce tissu, et pour détacher ensuite les lames et les filamens qui entrent dans son organisation. On parvient au même but, quoique avec plus de peine en insufflant de l'air dans les cellulosités subjacentes qui, lorsque l'insufflation réussit, gagnent, se propagent de telle sorte, que toute la membrane finit par être ramenée à une forme cellulaire. On voit, d'après cela, comment il faut juger les opinions anatomiques, dans lesquelles la structure du péritoine est déduite de celle des nerfs ou de celle des tendons (1).

(1) Wedel, Diss. de periton.

L'organisation molle, lâche, flexible du péritoine, s'accorde très-bien avec la dilatabilité extrême de son tissu. Le volume énorme qu'il est susceptible d'acquérir, le degré prodigieux d'extension auquel il peut se prêter dans la grossesse, dans les hydropisies, dans les obstructions des viscères, sont une conséquence naturelle de cette propriété. Le développement des plis et replis qu'on y observe ajoute aux effets de sa dilatation; mais les replis tiennent eux-mêmes à la nature de son tissu, et dès-lors c'est toujours parce qu'il est extrêmement dilatable qu'une multitude de causes peuvent l'allonger et le distendre. Il revient sur lui-même, dès que ces causes n'agissent plus, et le resserrement succède en proportion de ce qu'il était d'abord relâché. Il a donc, comme tous les solides vivans, cette propriété inhérente à leur organisation, en vertu de laquelle chaque organe passe plus ou moins vîte de l'extension au raccourcissement, de la dilatation au resserrement, du relâchement à la contraction. J'ai expliqué comment l'action du diaphragme imprime au péritoine et à la plèvre des mouvemens qui se communiquent au système cellulaire de tout le corps, et qui donnent une impulsion aux fluides contenus dans ce système. J'ai dit qu'il doit en résulter une sorte de vibration, à l'aide de laquelle la marche oscillatoire de ces fluides est constamment

dirigée du centre du corps ou de la région épigastrique, vers tous les points de la circonférence ou de la périphérie, et ensuite de la circonférence vers le centre. De-là j'ai tiré cette conséquence ; *le diaphragme est aux fluides qui roulent dans le tissu cellulaire, ce que le cœur est au sang qui circule dans les vaisseaux* (1). Il serait possible sans doute de confirmer mon assertion par des expériences. En injectant un liquide dans le tissu cellulaire des plèvres et du péritoine, et forçant l'animal à de grandes inspirations, j'ai vu le liquide des plèvres monter à travers le tissu des parties supérieures, et celui du péritoine filtrer dans le tissu du bas-ventre, et s'échapper par ses ouvertures.

Le péritoine produit immédiatement une membrane graisseuse, mince, étendue, flottante, qu'on nomme épiploon, et qui tient à l'estomac, au cœcum, au colon, au foie, à la rate et à quelques autres parties du système viscéral. Les anatomistes en distinguent plusieurs, à raison des viscères auxquels ils s'attachent. L'estomac en a deux ; le premier situé entre sa grande courbure et la convexité du colon, le second entre sa petite courbure et le foie. La substance des épiploons est tellement mince, qu'il n'y a point de membrane dans le corps hu-

(1) Tom. 3, part. 3, sect. 2, pag. 416.

main, si ce n'est la rétine, qui le soit davantage. Elle se compose cependant de deux lames distinctes, séparées au moyen d'un tissu cellulaire, dans lequel on apperçoit un grand nombre de vaisseaux. Les lames de cette membrane s'écartent pour recevoir l'estomac, quand il est distendu par les alimens; et de tous les usages qu'on a voulu lui assigner, celui-là nous paraît le plus vraisemblable et le mieux prouvé.

L'estomac, à la première vue, semble n'être qu'un espèce de renflement de l'œsophage qui, dans quelques animaux, n'en diffère pas du tout. C'est un viscère musculo-membraneux, formant une cavité considérable, ouvert à ses deux extrémités, changeant de situation et de figure, selon qu'il est, ou vuide ou rempli d'alimens. Couché sous le diaphragme, il occupe une portion de l'hypochondre gauche, et fait une protubérance sensible de ce côté. De-là il se recourbe et s'étend sur la région épigastrique; il s'amincit ensuite vers l'hypochondre droit, et se termine en se confondant avec l'intestin duodénum. Sa figure, semblable à celle d'un cône allongé, peut se résoudre en segmens circulaires, distribués de telle sorte, que le cercle le plus petit répond au duodénum, et que les diamètres des cercles suivans croissent en montant de l'intestin à l'œsophage. Il a deux orifices, l'un appelé cardia, se tourne un peu à

gauche, en regardant la partie supérieure et postérieure du bas-ventre; l'autre, qu'on nomme pylore, se porte à droite, en arrière et en bas. Ces deux orifices, comme l'observe Winslow, ne sont pas de niveau, puisque si l'on divise l'estomac en deux moitiés égales, ils ne se trouvent point situés sur le même plan de division. On y distingue une grande et une petite courbure, deux extrémités répondant aux orifices, une face antérieure et une face postérieure, qui sont les espaces compris entre les deux courbures. L'artère coronaire stomachique, immédiatement fournie par le tronc cœliaque, la gastro-épiploïque droite provenant de l'artère hépatique, la gastro-épiploïque gauche partant de l'artère splénique, produisent une foule de vaisseaux qui rampent à travers les tuniques et les couches celluleuses de l'estomac. Des veines, en nombre à-peu-près égal, se rendent aux troncs de la splénique et de la mésentérique supérieure. C'est de la neuvième paire que l'estomac reçoit principalement ses nerfs, dont la réunion constitue le plexus stomachique, lequel infiniment divisé, jette çà et là des filets nerveux qui se mêlent avec les divisions de l'intercostal (1). Ses vais-

(1) L'opinion gratuitement avancée, que les viscères internes, chargés des fonctions digestives, sont indépendans des nerfs cérébraux, et ne doivent leurs facultés qu'aux

seaux lympathiques et multipliés vers la petite courbure, sont répandus sur tous ses points, et vont directement se jeter dans le canal thorachique. Monro est venu à bout de les injecter et de les suivre jusqu'à leur terminaison.

L'estomac se continue par une suite de canaux musculo-membraneux, cylindriques, tortueux, repliés, qu'on appelle les intestins, et qui se prolongent, en faisant une multitude de plis et de contours, du pylore à l'anus. La totalité du conduit intestinal est partagé en deux portions, à cause des différences de structure et de capacité qu'il manifeste. La première commence au pylore, a presque cinq fois la longueur de tout le corps, et comprend les intestins grêles ; la seconde, beaucoup moins étendue, forme les gros intestins. Tout le canal est à-peu-près sept fois aussi long que le corps entier de l'individu.

On subdivise communément les intestins grêles en trois parties ; savoir, le duodénum qui est le plus élevé, le jéjunum qui vient ensuite, et l'iléon qui termine en s'insérant aux intestins gros d'une façon singulière. Mais la nature n'a point marqué

---

nerfs des ganglions, ne mérite vraiment pas une réfutation sérieuse. J'observe, à ce sujet, qu'il y a des mollusques chez lesquels le système *viscéral* digestif est très-étendu, fort développé, quoiqu'il ne reçoive des nerfs que du cerveau, et qu'il n'en tire absolument point des ganglions.

cette division, dont il est impossible d'appercevoir les traces. Le duodénum est le plus ample des intestins grêles; sa position, sa capacité, sa courbure qui oblige les alimens à remonter contre leur poids, ses valvules font que la masse alimentaire y séjourne quelque temps, et qu'elle y subit mieux qu'ailleurs l'action et le mélange de la chaleur, de l'air, du suc pancréatique, de la bile et de toutes les puissances dissolvantes ou assimilatrices. Il est le seul dont la situation et la marche soient constantes, invariables, certaines. Le reste des intestins grêles fait mille et mille contours qu'il est impossible de déterminer et de décrire.

L'intestin duodénum prend son origine au pylore, et partant de là, il se recourbe en arrière lorsque l'estomac est vuide, et décrit dans cet état un angle tant soit peu aigu avec son extrémité inférieure. Il existe en partie hors du sac du péritoine; et après avoir passé, en se courbant et se contournant de diverses manières, près de la vésicule du fiel, du rein droit et du pancréas, dont il embrasse la grosse extrémité, il s'engage entre le mésentère et le mésocolon, devant la première vertèbre des lombes, et se change en intestin jéjunum vers la région gauche du bas-ventre. A sa dernière courbure, il reçoit, par une ouverture commune, la double insertion du canal cholédoque et du canal pancréatique, qui le percent d'une

manière oblique, en sorte que les tiges réunies de ces deux canaux sont comprises dans l'épaisseur de l'intestin. Un repli de la tunique interne, fixé à leur embouchure commune, s'oppose à tout reflu, et tient lieu de valvule. Le canal cholédoque, que nous ferons connaître à l'article du foie, apporte la bile dans le duodénum. Le canal pancréatique y verse une liqueur analogue à celle de la bouche et de l'estomac.

Le jéjunum est principalement ramassé dans la région ombilicale. L'absorption du chyle s'y fait avec rapidité, et il n'en retient habituellement que très-peu. L'iléon ne peut être distingué du précédent, quoiqu'on ait voulu assigner pour différence, entre le jéjunum et lui, sa blancheur, la petitesse de ses vaisseaux, la moindre quantité de ses valvules et le plus grand nombre de ses glandes. Mais ces caractères ne se rencontrent qu'à des distances éloignées d'un intestin à l'autre, et dès-lors ils n'indiquent point la ligne de démarcation qui les sépare; aussi est-il fort indifférent de les distinguer ou de les confondre.

Les gros intestins sont de même au nombre de trois : le cœcum, le colon et le rectum. Ils ne font cependant, à proprement parler, qu'un seul tube plus large et composé de tuniques plus épaisses que la portion des intestins grêles. Ce nouveau canal, qui est donc une continuation du précédent,

commence dans la région iliaque droite, monte vers l'hypochondre du même côté, s'incline transversalement de droite à gauche, se réfléchit en arrière et en dedans, se porte ensuite à l'extrémité de la région lombaire, où, faisant encore une courbure, il prend enfin une direction droite, suivant la longueur de l'os sacrum, et se termine par l'ouverture extérieure de l'anus.

Le cœcum le plus ample et le plus court des trois, n'a qu'une étendue de quelques pouces. Il répond à l'os des îles du côté droit, et donne naissance à l'intestin colon, avec lequel il est tellement confondu, qu'il paraît en être une dépendance. Il reçoit l'insertion de l'intestin iléum qui, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, concourt à produire la valvule de Bauhin. Il se termine par une espèce de queue entortillée, à laquelle on donne le nom d'appendice, ou processus vermiforme de l'intestin cœcum.

L'origine du colon est à l'endroit où les intestins grêles finissent. Il s'élève verticalement de la région iliaque droite vers l'hypochondre du même côté; il fait d'abord une première courbure sous le foie, puis il se dirige transversalement vers l'hypochondre gauche, en passant le long de la grande courbure de l'estomac; il forme une autre courbure sous la rate, ensuite il descend dans la région iliaque du même côté, où faisant une der-

nière courbure, il se change en intestin rectum. Il présente à l'extérieur, des plis qui sont dus aux fibres charnues, rassemblées en faisceaux, sous forme de bandes triangulaires et à l'intérieur des rides, des replis, des valvules, des villosités, dont nous développerons bientôt la structure.

L'intestin rectum peut être considéré comme l'extrémité inférieure du précédent, et la terminaison de tout le canal. Il marche en droite ligne vers l'anus qui en est l'ouverture extérieure; cette ouverture est soutenue, dilatée ou resserrée, agrandie ou diminuée par le sphincter, les muscles transverses et les releveurs.

La masse des intestins grêles est suspendue au mésentère, qui lui sert de soutien et d'appui. Cette membrane, formée par la jonction des lames du péritoine, laisse aux intestins la liberté de se mouvoir, de s'étendre, d'aller, de venir, de se plier, de se contourner et de varier à l'infini leurs mouvemens, leurs figures, leurs capacités, leurs dimensions. C'est une membrane semblable qui, sous le nom de mésocolon, arrête et suspend les intestins gros; le colon a des attaches particulières qui le fixent davantage dans sa situation.

Les vaisseaux et les nerfs des intestins ne s'y rendent qu'après avoir traversé le tissu du mésentère. L'artère cœliaque, la mésentérique supérieure et la mésentérique inférieure fournissent

leurs vaisseaux artériels. Les veines suivent à-peu-près la même disposition, vont aboutir toutes à la veine des portes. Le plexus nerveux, stomachique, hépatique, mésentérique supérieur, mésentérique inférieur et hypogastrique composés par l'union et l'entrelassement des nerfs de la neuvième paire et de l'intercostale, en donnent un grand nombre aux différentes parties du conduit intestinal. On connaît la multitude de vaisseaux lactés et lympathiques, qui s'ouvrent à leur surface interne, et qui sont principalement accumulés dans les derniers intestins grêles et dans toute l'étendue des intestins gros.

Les organes digestifs sont maintenus dans la cavité abdominale par les muscles qui bornent l'enceinte de cette cavité. Ils éprouvent de leur part, quand ils se contractent, un effort de pression bien utile pour évacuer les résidus grossiers de la digestion. Mais les muscles du bas-ventre agissent dans toutes les directions possibles ; ils exercent une pression égale, uniforme, que toutes les parties du système viscéral doivent ressentir à-la-fois et en même-temps. Dès-lors ils ne tendent point à pousser d'un côté plutôt que d'un autre les matières mobiles contenues dans les intestins. Cependant l'expulsion de ces matières exige qu'elles soient spécialement dirigées vers les parties inférieures, puisque c'est par-là seulement qu'elles peuvent s'échap-

per. La tendance des matières fécales de haut en bas ne saurait donc être déterminée par l'action simple des muscles abdominaux. Cette action serait insuffisante, si elle n'était combinée avec les forces du diaphragme. Lorsque les muscles abdominaux agissent pour comprimer les viscères du bas-ventre, et que le diaphragme entre pareillement en action, comme il arrive dans l'effort de tout mouvement expulsif, les forces de ces muscles mises en opposition s'exercent sur deux plans inclinés qui se touchent supérieurement; car la direction du diaphragme trace un de ces plans inclinés, celle des muscles abdominaux sert de mesure à l'autre, et tous deux se touchent évidemment à l'endroit où ces muscles se rencontrent. Or, d'après le principe de la combinaison des forces, deux puissances opposées, agissant sur des plans inclinés, impriment au corps mobile un mouvement qui lui fait décrire une ligne diagonale. Les matières amassées dans le bas-ventre, et comprises entre les deux plans inclinés, seront donc obligées de suivre la diagonale en cédant à l'action combinée des muscles abdominaux et du diaphragme. Maintenant il est facile de voir qu'en décrivant cette ligne diagonale, elles sont nécessairement dirigées et entraînées vers les parties inférieures.

CHAPITRE VIII.

Structure intime de l'estomac et des intestins ; distinction et composition de leurs tuniques ; différences essentielles de ces organes dans plusieurs espèces d'animaux.

L'ÉNUMÉRATION descriptive de toutes les parties que l'anatomiste observe dans les organes digestifs, serait insuffisante pour connaître et estimer la nature de leurs fonctions. Il est une chose plus essentielle, plus afférente à ce genre de connaissance, c'est la disposition secrète, l'arrangement intérieur, l'organisation intime des parties similaires ou des tissus primitifs qui composent chacun d'eux.

La structure de l'estomac n'est pas comme celle des poumons et du cerveau, composée de parties organiques, semblables et pourvues des mêmes qualités ; au contraire elle est formée de plusieurs tissus distincts, séparés, étrangers l'un à l'autre, ayant chacun son genre de structure et de propriétés. Ces tissus, au nombre de quatre bien différens, sont unis entr'eux par trois couches de substance cellulaire, qui se ressemblent quant à leur mode commun d'organisation, mais qui diffèrent néanmoins quant à leur degré respectif de

cohérence et de densité. La première et principale couche celluleuse unit la tunique extérieure à la tunique musculaire ; elle est en général plus lâche et plus rare que celles qui suivent ; la seconde remplit l'intervalle des tuniques musculaire et nerveuse. Son tissu, également très-lâche, s'enfle et se dilate aisément par l'introduction de l'air. La troisième lie enfin la tunique nerveuse avec la tunique interne ou muqueuse qui vient après. Elle est généralement plus compacte, plus serrée, plus dense, plus difficile à déchirer. Sa nature cellulaire peut être mise en évidence, si après avoir fait une ouverture à la tunique interne, on observe que l'air insufflé y passe avec promptitude, en développe librement les cellules, et pénètre sans obstacle à travers ses tortuosités. Elles ont toutes trois la même structure intime, que le reste de cette substance cellulaire ou spongieuse qui recouvre le corps, enveloppe ses organes, divise et sépare les uns, réunit et confond les autres, constitue la base de plusieurs, et fournit à tous un moyen de communication réciproque. Cette substance n'ayant rien de particulier dans l'estomac, ne comporte point une recherche sur son organisation ; elle doit être assez connue par ce que j'en ai dit ailleurs ; il est question seulement d'examiner les parties organiques de ce viscère qui, étant moins communes, ont leur structure et leur composition propres.

La membrane extérieure lui vient, comme on sait, du péritoine dont la structure est exactement la même que la sienne. Elle ressemble aussi beaucoup à la substance simplement celluleuse qui se retrouve dans toutes les parties du corps animal. Elle se résout en une substance pareille, au moyen d'une macération longue et soutenue; elle acquiert une apparence sensiblement celluleuse, à la suite de certaines affections qui en dérangent le tissu. Elle se compose de lames et de filamens qu'il est possible de détacher par une dissection délicate, et qui formeroient un véritable tissu cellulaire, si, en les réunissant de nouveau, on observait de laisser entr'eux des espaces plus écartés. Le rapprochement des lames de ce tissu, dans la formation des kystes, lui donne au contraire une apparence membraneuse, analogue à celle du péritoine et des tuniques viscérales qui en proviennent. On y découvre enfin les cylindres tortueux, auxquels se réduit la structure cellulaire, quand on tâche de la ramener à ses premiers élémens.

C'est une chose assez difficile de démontrer comment s'arrangent et s'entrelassent les fibres musculaires dans la seconde tunique de l'estomac, qu'une simple couche celluleuse sépare de la première. Ces fibres sont loin d'offrir la disposition uniforme, régulière, constante de celles qui com-

posent les masses charnues du système musculaire extérieur. Elles ne s'assemblent point en faisceaux épais, elles s'étendent plutôt en forme de toiles applaties et minces, elles sont généralement fines, déliées, blanches et courtes; elles s'entrecroisent, se coupent et se mêlent en divers sens. De-là, cette variété d'opinions, parmi les anatomistes, au sujet de la manière dont elles se dirigent, les uns voulant, avec Willis, qu'elles roulent en spirale, les autres, avec Helvétius, qu'elles se contournent en forme de segmens de cercle (1); ceux-ci qu'elles s'inclinent et se courbent en divers sens: ceux-là qu'elles s'assemblent sous des angles aigus ou obtus, etc., etc.

Mais quel que soit le peu de constance et de régularité que les fibres charnues de l'estomac affectent dans leur marche, ce qui fait qu'on ne l'observe jamais la même chez plusieurs individus différens, il est néanmoins permis d'assurer, avec Haller, que toutes s'accordent en général à suivre deux directions opposées, et qu'elles semblent être toutes ou longitudinales ou circulaires (2). Les premières, distribuées suivant la longueur de l'estomac, forment le plan externe, et s'étendent de l'un à

(1) Willis, de Convuls. de Anim. brut. Helvétius. Mém. de l'Acad. des Scienc. an. 1719.

(2) Haller, Elem. physiol. tom. 6.

l'autre orifice. Elles sont interrompues par de petites bandes aponévrotiques et par des trousseaux de fibres charnues autrement disposées, qui les entrelassent et qui semblent rompre leur continuité. Elles descendent de l'œsophage, et dès qu'elles ont atteint l'extrémité supérieure de l'estomac, elles se jettent et se répandent autour de l'orifice œsophagien, comme une étoile irradie et distribue ses rayons sur tous les côtés, vers tous les points de sa circonférence. Quelques-unes de ces fibres passent le long de la petite courbure, arrivent au pylore, s'échappent même jusque sur l'intestin duodénum où elles disparaissent. Certaines, abandonnant leur route et se détournant de la ligne droite, sont appliquées aux deux faces antérieure et postérieure de l'estomac. D'autres plus déliées marchent au milieu des fibres transverses, parcourent l'estomac dans toute sa longueur, et s'arrêtent à sa grande extrémité.

Les secondes fibres, arrangées suivant le diamètre transverse de l'estomac, constituent le plan externe, et embrassent toute l'étendue de sa cavité. Elles entourent l'orifice supérieur, comme autant de petits cercles qui augmentent graduellement de diamètre, à mesure qu'ils deviennent plus inférieurs. Elles enveloppent circulairement l'estomac dans sa totalité du cardia au pylore, où l'on voit qu'elles se replient pour former un re-

bord circulaire à cet endroit, et pour se continuer ensuite autour de l'intestin duodénum. Elles ne présentent pas des cercles parfaits, mais plutôt des portions, des segmens de cercles, dont les fibres se relâchent, s'effacent, se dissipent, se perdent dans les fibres voisines, au point de leur intersection. Ces fibres, en effet, paraissent plus serrées, plus épaisses vers la petite courbure, plus lâches, plus minces vers la grande, et l'inclinaison légèrement oblique qu'elles affectent, les oblige souvent de s'entrecouper; mais elles sont réunies en masse au-dessus de la valvule du pylore, afin d'établir l'anneau solide qui ferme son ouverture. Elles en recouvrent d'autres plus intérieures, plus cachées, dont la disposition est également circulaire, depuis celles de l'œsophage d'où elles naissent, jusqu'à celles du pylore où elles vont se terminer. Les fibres longitudinales sont de temps en temps mêlées et confondues avec les circulaires, de façon que de leur entrelassement résulte un tissu réticulaire, très-serré, lequel doit avoir une force bien considérable, une puissance bien efficace pour contracter les parois de l'estomac.

Outre ces deux plans de fibres, la tunique musculaire en admet un troisième dans sa structure, et celui-ci, composé par des fibres détachées et divergentes, coupe transversalement toute la longueur de l'estomac, et trace une ligne diagonale

sur l'un et l'autre plan. Ces plans sont encore divisés par deux lignes blanches, tirées entre les courbures, qui distinguent la face antérieure de la postérieure, et qui adhèrent fortement à la tunique externe, ainsi qu'à l'orifice pylorique. Le nom de ligamens du pylore qu'on leur a donné est pris de leur terminaison (1).

On appelle nerveuse une troisième tunique, en comptant de l'extérieur à l'intérieur, et faisant abstraction des couches celluleuses posées entr'elles. Son tissu ferme, serré, épais, blanchâtre, est semé de rugosités et de plis, qui s'accommodent aux replis et inégalités de la dernière tunique qu'on transporte aux membranes muqueuses. Elle a, du reste, la plus grande analogie avec celle-ci, puisqu'elle se dissout de même, et qu'elle peut être réduite en une matière spongieuse et pulpeuse, comme toutes les membranes chargées de faire la sécrétion des fluides muqueux. On a vu qu'elle se convertissait en gelée, par l'effet de la maladie. Ce n'est point, quoique les anatomistes disent, un entrelassement de nerfs et de vaisseaux, c'est simplement un tissu cellulaire, dense, serré, compacte, tel qu'il en existe sous les membranes muqueuses et sous la peau. Elle a cependant quelque chose de la structure fibreuse, propre

(1) Winslow, Exposit. anat. Trait. du bas-ventre.

aux aponévroses et aux tendons. Ce qui m'a longtemps fait soupçonner qu'elle n'était que la réunion des extrémités tendineuses, auxquelles les fibres de la tunique musculaire s'attachent. Elle est le point d'appui, le soutien des autres membranes et de toutes les parties qui concourent à l'organisation de l'estomac. Elle ne saurait être enlevée dans la moindre portion de ce viscère, que les tuniques internes ou externes ne perdent leur ressort, et qu'elles ne s'échappent du côté où celle-ci manque, pour les soutenir.

La dernière tunique, ou la plus interne, est séparée de la précédente par une couche de substance cellulaire, comme chaque tunique est isolée de celle qui la précède et de celle qui la suit. Elle est simple, molle, douce, pulpeuse, blanche, hérissée à l'intérieur de rides, de papilles et de plis. Elle tient d'une manière directe ou indirecte aux membranes de la bouche, du pharynx, de la trachée artère, des poumons, des intestins, de la vessie. Elle a de grands rapports avec la peau, dont la destination paraît être comme la sienne, de recouvrir des parties sensibles, de les protéger et de les défendre contre l'impression des corps qui pourraient leur nuire. On la nomme tunique villeuse, parce que toute sa surface offre de petits renflemens, qui deviennent très-sensibles par la macération, et qui lui donnent une apparence

veloutée. Les noms de papilleuse, de rugueuse, furent employés pour désigner la même chose; mais celui de membrane muqueuse me semble mieux adapté à sa structure et à ses fonctions (1).

Cette membrane muqueuse de l'estomac forme, chez l'homme et la plupart des animaux, des rides et des plis, qui annoncent qu'elle surpasse en étendue les tuniques extérieures dont elle est enveloppée. Non-seulement une portion de sa surface excédante se replie, se ride, se plisse, afin de ne pas occuper un espace trop grand; mais de plus une partie de la tunique nerveuse et du tissu celluleux intermédiaire, s'engage dans ces replis qui varient quant à leur nombre et quant à leur disposition. Les uns, distribués sur toute l'étendue de l'estomac, commencent à son orifice supérieur où ils se rassemblent en rayons très-sensibles, et descendent ensuite vers le pylore où, devenus superficiels, ils finissent par s'effacer. Les autres, placés à l'entour du pylore, avancent dans le duodénum, et en rétrécissent tant soit peu l'ouverture. Il est enfin des rides et des plis qui ne se manifestent point dans l'état ordinaire, mais qui se montrent avec évidence lorsque l'estomac est contracté.

---

(1) Consultez Xav. Bichat, Tr. des Memb. le premier et le meilleur ouvrage de cet écrivain subtil, fécond et laborieux.

La surface interne de la tunique muqueuse est hérissée de petits corps filamenteux, minces, déliés, qui déterminent le poli, le velouté propre aux membranes de cette classe. Les villosités produites par l'assemblage de ces filamens, sont moins nombreuses et moins allongées que dans les intestins. On les a prises tantôt pour l'extrémité des vaisseaux exhalans, tantôt pour l'embouchure des vaisseaux absorbans. De-là, l'incertitude des anatomistes sur leur véritable destination. Nous ne pouvons guères douter qu'elles n'aient une communication directe avec les vaisseaux, et même qu'elles ne soient l'aboutissant commun des artères et des veines. Les expériences répétées de plusieurs hommes éclairés le démontrent. Si l'on injecte de l'eau, du mercure, de la colle de poisson, ou de la cire, par les artères stomachiques, ces matières, après avoir rempli les petits vaisseaux, pénètrent les villosités de la membrane muqueuse, et transudent de tous leurs points, ensorte qu'elles représentent un amas de filamens produits par la matière même de l'injection; et pour qu'on ne puisse en attribuer la cause à une rupture des vaisseaux, occasionnée par l'effort avec lequel l'injection est poussée, la membrane retournée et mise à nu, peut être soigneusement examinée, sans que l'œil armé des meilleurs microscopes, y découvre jamais le moindre vestige d'un vaisseau brisé. Une

expérience semblable prouve la connexion qu'il y a entre les villosités et les veines. Lorsqu'on injecte un fluide par la veine cœliaque, ce fluide passe au-delà des vaisseaux, et gagne les villosités qui le versent et le distillent à leur surface (1).

Mais dira-t-on pour cela que les extrémités artérielles et veineuses forment elles-mêmes les filamens villeux, dont la membrane muqueuse est parsemée? Les expériences et les faits n'autorisent point cette conclusion. Les artères et les veines aboutissent aux villosités; elles accompagnent, elles embrassent leurs filamens; elles communiquent immédiatement ensemble; les unes y portent le sang que les autres y reprennent. Voilà des choses qui sont mises hors de doute par les expériences. Le reste serait conjectural, illusoire, hasardé; et nous ne saurions en alléguer aucune preuve. Un réseau vasculaire, composé de branches très-nombreuses, se ramifie, s'épanouit et se divise, à l'infini, sur chaque point saillant de la surface villeuse. Toutes les fibres des villosités reçoivent quelques ramifications de ce réseau. Toutes naissent, marchent et se terminent avec les extrémités des vaisseaux. Il est donc facile de réunir ensemble deux choses qui sont effectivement distinctes, de confondre les fibres villeuses

(1) Kaaw Boerhaave, de perspirat. pag. 201.

avec les rameaux vasculaires qui s'élèvent à leurs côtés, et de prendre, pour une continuité de petits vaisseaux, les filamens très-déliés, auprès desquels ils s'ouvrent. Les absorbans lymphatiques viennent aussi se rendre et s'aboucher autour des mêmes parties, où se trouve précisément l'origine des lactés dans les intestins; enfin les extrémités pulpeuses des nerfs s'épanouissent au milieu de ces filamens entassés; et elles forment des corpuscules arrondis, mollasses, sensibles, analogues aux papilles de l'organe cutané. Ces papilles sont assez considérables, assez proéminentes dans l'estomac des animaux ruminans, pour que les anatomistes aient pu les observer et les décrire. Mais, d'une ténuité imperceptible chez l'homme, elles se dérobent à l'inspection, et pour admettre leur existence, nos motifs se tirent moins de l'observation que de l'analogie. Ainsi la tunique interne de l'estomac doit son apparence veloutée à une multitude de petits points saillans, allongés, répandus sur sa face villeuse, et d'une structure fort composée. Car il faut nécessairement y admettre plusieurs choses qui concourent à les former, et qui me paraissent être: 1°. des filamens déliés, minces, accumulés, couchés les uns sur les autres, et fournis par le prolongement des feuillets même de la membrane; 2°. un réseau vasculaire, artériel et veineux, adapté à ces filamens, et ne fai-

sant presque qu'un seul corps avec eux ; 3°. un paquet de vaisseaux absorbans, lymphatiques, roulés sur eux-mêmes, et prenant naissance au milieu de chaque villosité ; 4°. un rameau nerveux, épanoui en pulpe, et se terminant sous forme de corps papillaire.

Cette membrane muqueuse est organisée comme le tissu cellulaire et la peau ; elle en diffère très-peu, soit par sa structure intime, soit par sa composition. Soumise à l'action de l'eau, elle se tuméfie, se dilate et se résout en lames ou filamens qui demeurent séparés. Elle est bientôt après, réduite en une matière pulpeuse rougeâtre, épaisse, coagulée, ayant tous les caractères de la gélatine. Les acides la ramollissent et l'amènent promptement à l'état de pulpe. Elle se dessèche, se durcit à l'air, et le rapprochement forcé de ses lames celluleuses en resserre le tissu. L'ébullition continuée assez long-temps, extrait de sa substance une grande quantité de fluide gélatineux, mêlé avec un mucus épaissi que le repos précipite. Ce mucus m'a paru ressembler en tout à celui dont la surface interne des membranes muqueuses est constamment abreuvée.

J'ai tâché de représenter la structure intime de l'estomac, sous une idée juste et précise, qu'il sera facile d'étendre à celle des intestins ; car ils admettent le même nombre de tissus différens, et

ils se ressemblent autant par la composition de ces tissus, que par leur nombre. Chaque intestin est formé de quatre tuniques liées entre elles par autant de couches celluleuses, qu'il en existe pour unir les tuniques de l'estomac. La substance cellulaire des trois couches est comme dans tout le reste du corps. Il n'y a de l'une à l'autre de ces couches que de fort légères différences, déterminées seulement par leur état respectif de densité, de resserrement et de cohésion. Je ne répéterai ni les choses que j'en ai dites à l'occasion de l'estomac, ni les épreuves qu'on a faites pour prouver qu'elles sont celluleuses. Je passe à l'examen des quatre tissus propres que ces couches séparent.

La tunique extérieure est du genre des membranes séreuses; elle est produite par les feuillets du mésentère, qui sont des prolongemens du péritoine, et qui embrassent toute la circonférence des intestins. Sa structure et sa composition sont les mêmes que celles de la tunique extérieure de l'estomac. Elle n'entre pas aussi nécessairement que les autres membranes dans l'organisation des viscères, puisqu'elle peut en être détachée sans aucun inconvénient grave, et qu'il y a même des organes qui en sont tour-à-tour dépourvus et enveloppés.

Les fibres de la tunique musculeuse sont distribuées en deux ordres principaux, suivant la direction qu'elles affectent. Les unes longitudinales

s'étendent dans la longueur des intestins ; les autres circulaires se roulent, en forme d'anneaux, sur leur concavité. Quelques fibres intermédiaires les traversent, les croisent, vont des circulaires aux longitudinales, et s'entremêlent avec elles. Les fibres longitudinales qui forment le plan extérieur, sont les plus minces, les plus déliées, les moins nombreuses; elles s'interrompent de loin en loin, se détournent de leur direction, se glissent sous les fibres circulaires, reparaissent ensuite au-dehors, et continuent de marcher en ligne droite. La disposition des fibres circulaires n'est point en cercles parfaits, mais simplement en arcs de cercles, divisés et couchés obliquement les uns sur les autres. Ces arcs de cercles se coupent par des sections obliques, et se confondent par divers points ; ils saisissent le tube intestinal de tous côtés, et l'enveloppent dans toute sa circonférence.

Le tissu ferme et compacte de la tunique nerveuse soutient les autres parties de la structure intestinale. Si on la déchire dans quelque portion de l'intestin, la tunique musculaire en dehors et la tunique muqueuse en dedans font saillie du côté où la nerveuse étant détruite, ne leur donne plus un appui. Elle se convertit en une substance lâche, spongieuse, cellulaire, par l'insufflation de l'air et par la macération.

La tunique interne ou muqueuse des intestins

a, comme celle de l'estomac, une grande liaison avec l'épiderme et la peau. Elle fait une multitude innombrable de rides et de plis. Ces rides proviennent, comme dans l'estomac, de ce que la membrane muqueuse surpasse en étendue celle des autres membranes, et qu'elle se plisse pour être à leur niveau. Les prolongemens du tissu cellulaire et de la tunique nerveuse s'enfoncent dans ces replis, et en augmentent l'épaisseur. On nomme valvules des intestins les plis qui sont très-apparens, et ces valvules se distinguent en plusieurs classes, à raison de leur volume, de leur développement et de leur situation. Elles s'élèvent transversalement de la surface muqueuse, et elles coupent ainsi la cavité intestinale, par des arcs ou des segmens de cercle, posés dans une direction oblique à l'axe de l'intestin. Rares au duodénum, très-multipliées au jéjunum, moins nombreuses à l'iléum, elle s'évanouissent totalement vers la fin du canal.

L'utilité de ces replis valvuleux a le double objet de modérer le mouvement progressif des substances alimentaires, et de conduire le chyle qu'elles forment vers l'orifice des vaisseaux lactés. Aussi leur nombre est-il plus considérable dans les intestins qui, comme le jéjunum, contiennent déjà beaucoup de chyle tout préparé. Il diminue dans les intestins suivans où ce fluide en partie

absorbé, ne laisse plus qu'une masse grossière, dépourvue de sucs nutritifs, et faite pour être promptement expulsée.

Ces valvules répandues le long de la cavité des intestins, formées aux dépens de leur membrane interne, n'ont pas une structure très-composée. En cela, elles diffèrent de la valvule située dans les limites de l'iléum et du colon, qui ne présente point à beaucoup près la même simplicité. Il paraît qu'elle est fournie par les tuniques nerveuse et muqueuse de l'iléum, qui se prolongent dans le colon, et qui, après s'être repliées, s'unissent aux tuniques muqueuse et nerveuse de ce dernier intestin. Entre ces tuniques confondues, il y a des fibres musculaires qui viennent aussi de l'iléum, et qui se perdent dans la valvule; ensorte que la tunique extérieure de l'intestin iléum est la seule qui ne soit pour rien dans cette structure.

La surface muqueuse des intestins est hérissée de filamens déliés, minces, flexibles, plus apparens et plus nombreux qu'à l'estomac. Ces filamens sont composés de petites membranes roulées en forme de cônes, placées inégalement les unes sur les autres, et réunies en flocons mous et pulpeux, qui déterminent le velouté propre à la membrane interne du tube intestinal. Ils constituent la base des corps villeux, dans lesquels on trouve l'orifice des vaisseaux lactés, et l'expansion pulpeuse des

nerfs qui s'épanouissent, sous forme de papilles, avec les autres élémens des villosités intestinales.

Ces villosités reçoivent, ainsi que l'estomac, l'embouchure des artères et des veines qui s'y terminent. Une liqueur injectée par l'artère mésentérique, arrive aux éminences villeuses, par lesquelles on la voit couler dans la cavité des intestins. Elle pénètre de même les villosités, si c'est la veine mésaraïque, au lieu de l'artère, qui est injectée (1). Lorsqu'on introduit une liqueur semblable dans la portion d'un intestin, comprise entre deux ligatures, elle est sensiblement absorbée par les ouvertures des corps villeux, et transportée enfin dans les veines adjacentes. C'est là que s'ouvrent les vaisseaux lactés, qui pompent une partie du chyle pour le conduire au canal thorachique, ensorte que les villosités de la surface muqueuse des intestins renferment dans leur tissu, la terminaison des dernières extrémités de l'artère mésentérique, l'origine des premiers rameaux de la veine mésaraïque et celle des vaisseaux lactés. Ceux-ci ne se montrent que sur un animal vivant, après qu'il a pris de la nourriture, et que le chyle déjà formé enfle et grossit leur calibre. Lieberkühn a fait de très-belles observations microscopiques, touchant la composition des villosités intestinales,

(1) Kaaw Boerhaav. de perspirat.

dont il a donné la meilleure connaissance qu'on ait encore. Il les a vues composées de flocons membraneux qui présentent chacun à leur extrémité, une vésicule ovalaire remplie de tissu celluleux, et percée d'un petit trou, dans lequel un vaisseau lacté cache son orifice. Cette vessie ovalaire est aussi la cavité commune, où les extrémités artérielles et veineuses sont ouvertes. Les observations de Lieberkühn déterminent bien les élémens qui entrent dans la structure des villosités. Elles nous y font reconnaître des filamens détachés de la membrane muqueuse, un réseau d'artères et de veines, une réunion de vaisseaux lactés, et l'épanouissement d'un rameau nerveux. Mais elles ne fixent point assez les rapports de ces élémens; et, par exemple, il est vraisemblable que les nerfs, en s'épanouissant, produisent dans les corps villeux des espèces de papilles analogues à celles de la peau, qui, sans être l'élément essentiel ni unique de la structure villeuse, en constituent cependant une des parties les plus intéressantes.

Les organes de la digestion, considérés dans plusieurs classes d'animaux, manifestent une grande variété de structure. Il est facile de s'en convaincre, lorsqu'on remonte par degrés des plantes où l'on n'observe aucun système de digestion particulier, aux animalcules, qui, comme les hydatides, se nourrissent par une succion établie dans

tous les points de leur surface extérieure ; ensuite à ceux qui, comme les polypes, sont formés d'un estomac ou sac membraneux, avec une seule ouverture pour admettre les alimens ; puis aux vers, aux reptiles et aux poissons, où l'estomac se distingue par son prolongement ; aux crustacées, chez lesquels il est souvent composé de cartilages à ressorts ; enfin aux animaux plus parfaits, qui possèdent un ou plusieurs estomacs, simples ou compliqués, des intestins plus ou moins volumineux, étendus ou bornés, et des viscères nettement circonscrits dans une même cavité.

Les variétés de ces organes peuvent regarder leur nombre, leur situation, leur volume, leur étendue et leur composition. L'estomac est simple, bien distinct de l'œsophage chez l'homme et les carnivores. Il fait deux ou trois cavités dans la plupart des oiseaux ; il se divise en trois ou quatre cavités qui communiquent, et dont la dernière, liée à l'intestin, forme le véritable estomac chez les animaux ruminans. Celui des reptiles, de quelques poissons et des vers, toujours fort allongé, n'admet que rarement plusieurs divisions. Il est des reptiles et des poissons qui manquent, pour ainsi dire, d'œsophage, et chez lesquels l'estomac touche presque à la cavité du gosier. Les intestins ont beaucoup de volume, et occupent une étendue considérable dans les animaux décidé-

ment carnivores; ils sont moins volumineux et plus bornés dans les herbivores, et l'homme, à cet égard, paraît s'en rapprocher. J'ai souvent eu lieu d'observer combien la structure des organes digestifs est différente, à raison des substances diverses dont les animaux se nourrissent. Le tissu musculeux de l'estomac chez les espèces qui vivent d'herbes et de grains, le tissu membraneux de ce viscère chez celles qui préfèrent les viandes, le tissu mixte, composé de membranes et de muscles chez les autres, ne sont pas les seules différences qu'on puisse remarquer. La structure des organes digestifs, et principalement de l'estomac, varie depuis le tissu le plus délicat, le plus mince, jusqu'au tissu ferme et solide des cartilages et des os, comme on le voit dans l'estomac cartilagineux des crustacées, et dans le gésier osseux de quelques testacées, tels que la *bulla aperta* (1) et la *bulla lignaria*, dont le citoyen Draparnaud, savant naturaliste de Montpellier, a donné une description et une figure bien supérieures à celles qui existaient avant lui (2).

---

(1) Cuvier, Annales du Muséum d'Hist. nat. 2e cayer.

(2) Georges-Humfrei, Mém. de la Société. Linnéenne de Londres, t. 2. Mém. 4e. Draparnaud. Bullet. de la Société. Phylom. Décad. philosoph.

CHAPITRE IX.

Des matières gazeuses ou liquides contenues dans l'estomac et les intestins ; de la chaleur, de l'air et des différens gaz ; du mucus ; de la salive ; de la bile ; du suc gastrique ; des glandes qui le séparent ; de sa nature acide ; expériences à ce sujet ; de sa composition, de ses propriétés ; analyses qu'on en a faites ; expériences touchant la sécrétion de ce liquide et son action sur les alimens ; du suc pancréatique et de son analogie avec le précédent ; de la bile ; du suc intestinal.

Comme la décomposition des alimens est un acte essentiel, indispensable de la digestion stomachale, la nature a placé dans l'estomac tous les organes les plus utiles, les plus capables de favoriser et d'accélérer cette opération. Car, sans compter ici une multitude de principes gazeux qui, comme l'acide carbonique, l'oxygène, l'azote, etc., s'introduisent, séparés, avec les alimens et les boissons ; sans compter les substances alimentaires, solides ou fluides elles-mêmes, qui, comme les végétaux, les viandes, le sel, l'eau, le vin, les liqueurs, agissent et réagissent mutuel-

lement les unes sur les autres par leurs matériaux immédiats, ou par leurs principes constituans ; nous savons que l'estomac renferme dans sa cavité des moyens puissans pour dissoudre et décomposer les corps qu'on leur soumet.

Le premier moyen, et, selon nous, le plus simple, mais peut-être le plus efficace de tous, est la chaleur rassemblée, accumulée, concentrée dans la région abdominale, où elle établit un de ses principaux foyers. Le thermomètre et le tact indiquent assez que la température des viscères du bas-ventre en général, et celle de l'estomac en particulier, sont habituellement très-élevées. Ce dernier, outre la chaleur naturelle, spécifique, qui lui est fournie par ses propres vaisseaux, est encore échauffé par sa communication avec les organes voisins. Le cœur, source féconde de chaleur et de vie, le foie, la rate et les gros troncs vasculaires, réservoirs immenses de calorique et de sang, approchent, environnent, pressent l'estomac et y maintiennent une température qui, comme celle du sang, monte à quatre-vingt-seize degrés au thermomètre de Farenheit. L'ouverture des cadavres démontre que l'estomac conserve sa chaleur long-temps après la mort, et que les autres parties du corps se refroidissent presque toutes avant lui.

L'estomac des animaux à sang chaud est pé-

nétré d'une chaleur plus considérable que celui des animaux à sang froid. La digestion des alimens y est plus prompte, plus précipitée, et le besoin de nourriture plus impérieux, plus fréquent. On connaît la voracité des mammifères et des oiseaux qui appartiennent à la première classe; elle contraste singulièrement avec ce qu'on observe chez les animaux de la seconde. Les substances qui servent de pâture aux poissons, restent très-long-temps dans l'estomac, avant d'éprouver aucune sorte d'altération. La plupart des reptiles vivent de matières très-simples, et ils en consument si peu qu'ils prennent d'un seul coup toute celle qui leur est nécessaire pour se nourrir plusieurs jours.

Un second agent de décomposition, appliqué aux alimens, est l'air qui pénètre dans l'estomac, par les voies ordinaires de la déglutition, et peut servir de véhicule à des principes nuisibles dont il se charge. Ainsi les excrémens des hommes employés au travail des mines, sont imprégnés de vapeurs métalliques; ainsi les miasmes des hôpitaux, des prisons, des marais, affectent l'estomac; et le germe de plusieurs maladies épidémiques, contagieuses, pestilentielles, entre dans ce viscère avec la portion d'air que nous avalons. Les alimens contiennent d'ailleurs une grande quantité de ce fluide que l'estomac dégage et met en liberté.

Cette influence de l'air, sur la digestion stomachale, paraît être commune à toutes les espèces d'animaux. Chez les poissons, la vésicule natatoire s'ouvre dans l'œsophage, et y verse l'air qui ne peut y passer autrement (1). Dans les insectes, l'air est aussi porté par des vaisseaux nombreux aux organes digestifs. Enfin il y a des oiseaux chez lesquels l'œsophage tire immédiatement l'air, de la trachée dès qu'elle se dilate (2).

Cet air, raréfié par la chaleur, obéissant à sa force élastique, occupe toute la capacité de l'estomac. Il réagit sur les alimens solides ; et après avoir déchiré leur tissu, il écarte, divise, désunit leurs fibres et brise la cohésion qui les enchaînait. Depuis Van-Helmont, l'activité de l'air, pour décomposer les corps, ne saurait être révoquée en doute. Cette activité destructive est sur-tout bien marquée, à l'égard des substances organiques, dont l'air précipite la dissolution. Le mouvement de fermentation qui les décompose, ne s'établit jamais sans le concours de l'air. Les sucs des végétaux, les chairs des animaux, toutes les matières fermentescibles, ont besoin d'être frappées par l'air atmosphérique, pour recevoir

(1) Needham. pag. 157, tab. 7.

(2) Blasius, Anat. anim. Swammerdam, Bibl. nat. Lesser, Théol. des Ins.

ce mouvement intestin qui produit de la chaleur, excite le dégagement de divers gaz, et caractérise les trois sortes de fermentation, spiritueuse, acéteuse et putride. Les viandes, soustraites à l'influence de l'air, se conservent fraîches et intactes ; elles se flétrissent et se putréfient si on les expose à son action.

L'oxigène, l'azote, le gaz carbonique, l'hydrogène font avec l'air atmosphérique, un mélange dont les proportions varient par la quantité différente de chacun de ces gaz dans l'estomac et dans les intestins. Jurine, a fait quelques tentatives pour exprimer ces proportions. Il a observé, sur le cadavre d'un fou mort subitement, 1°. que l'estomac contenait beaucoup d'oxigène et d'acide carbonique, peu d'hydrogène et d'azote ; 2°. que la quantité d'acide carbonique et d'oxigène était moindre dans les intestins grêles, et plus petite encore dans les intestins gros ; 3°. que la proportion d'hydrogène et d'azote se trouvait dès-lors augmentée dans l'une et l'autre classe d'intestins (1). En généralisant les résultats de cette observation, l'oxigène et l'acide carbonique iraient donc en diminuant de l'estomac aux intestins gros. L'azote et l'hydrogène, au contraire, iraient en augmentant dans la même progression.

(1) *Voyez* Encyclop. méthod. Médec. Air, par Hallé.

Il est facile d'appercevoir combien les calculs de ce genre laissent de prise à l'erreur, puisqu'une infinité de causes changent et troublent incessamment les proportions des fluides élastiques et gazeux qui s'introduisent dans les organes digestifs. L'acide carbonique et l'hydrogène, par exemple, se dégagent et se produisent en abondance, lorsqu'on a bu des liqueurs fermentées, qu'on a usé d'une nourriture flatueuse, qu'on a eu des digestions pénibles, ou lorsque l'estomac, affaibli par des causes antécédantes, manque de la force nécessaire pour arrêter comme il faut, les progrès de la fermentation.

L'air et les gaz réunis dans l'estomac, écartent ses parois, distendent ses fibres. Cette distension, quand elle est trop forcée, occasionne des tiraillemens, de l'irritation, de la douleur; l'estomac en est tourmenté, crispé, contracté; ses deux orifices se resserrent et se ferment; les muscles du bas-ventre et le diaphragme sont eux-mêmes distendus; ils diminuent un peu la gêne du viscère qui n'est enfin soulagé qu'en expulsant la quantité surabondante d'air.

Toute la surface interne de l'estomac est arrosée d'une vapeur subtile, aëriforme, gazeuse, qui transude à travers les pores inorganiques de sa membrane muqueuse. L'exhalation de ce fluide peut se faire par une telle voie, et sans le secours

d'un ordre particulier de conduits vasculaires. L'anatomie est hors d'état de démontrer aux sens le moindre vestige d'un système de vaisseaux exhalans ; aucun fait positif ne constate leur existence; aucun observateur digne de foi n'atteste les avoir vus ; et cette supposition gratuite, inventée dans un temps où l'on avait besoin d'elle pour étayer une hypothèse, ne pouvait être renouvelée aujourd'hui que dans le même dessein. Les fluides qui s'exhalent en vapeurs, à la surface interne des membranes muqueuses de l'estomac, y sont donc versés par une transudation qui se fait de tous ses points, et qui se continue même dans le cadavre, où, malgré l'affaissement que produirait la mort dans les vaisseaux exhalans, s'il y en avait, ces membranes ne laissent pas de se couvrir d'une matière semblable qui transude également à travers leurs nombreuses porosités. Ce phénomène est encore plus facile à concevoir chez l'animal vivant, dont les parties se trouvent naturellement épanouies, ouvertes et dilatées. L'exhalation se ferait-elle d'une manière uniforme, égale sur les mêmes parties, si elle n'avait lieu que par des extrémités vasculaires? Ne se montrerait-elle pas moins sensible à l'origine des vaisseaux qu'à leur terminaison? Au lieu d'occuper la surface entière d'une cavité, d'une membrane, ne s'opérerait-elle pas, au contraire, par des mouvemens

inégaux, des flux partiels, des émissions locales qui répondraient aux embouchures de ces petits vaisseaux? Dira-t-on qu'ils aboutissent eux-mêmes à tous les points des organes sur lesquels ils répandent la matière de l'exhalation, et que leur extrême délicatesse, leur imperceptible ténuité nous ôtent la faculté de les y appercevoir? Mais alors ils seraient donc multipliés comme les pores, ils en auraient la finesse et la subtilité, ils seraient aussi difficiles à suivre qu'à énumérer, ils n'ajouteraient aucune idée précieuse à celle des pores inorganiques, ils n'offriraient d'autres avantages que de supposer la structure, la forme, la direction vasculeuses, aux ouvertures innombrables dont la surface de nos organes est criblée.

Les fluides déposés sur la membrane interne de l'estomac, participent tous au caractère muqueux. Le suc gastrique même n'en est point dépouillé, quoiqu'il admette dans sa composition des principes que les humeurs simplement muqueuses ne présentent jamais. Ces fluides recouvrent d'un enduit épais, toute la cavité de l'estomac, et défendent ses parois contre l'impression des substances étrangères qui ne cessent de s'y ramasser. Il y a dans cette cavité des glandes chargées d'en faire la sécrétion, et de les verser ensuite autour d'elles. Les pores inorganiques des conduits vasculaires, propres à la membrane muqueuse, en laissent

peut-être aussi passer une partie, et le mucus de la bouche, du gosier, de l'œsophage, qui tombe et se mêle avec eux dans l'estomac, en augmente encore beaucoup la quantité. L'irritation des membranes stomacales, par une substance âcre et stimulante, produit une plus grande abondance de sucs muqueux; elle détermine un accroissement d'action dans les glandes voisines, et elle transforme la partie irritée en un centre de fluxion, vers lequel les sucs de cette nature sont fortement dirigés. Le séjour d'un aliment indigeste, celui d'un corps étranger dans l'estomac sont les causes ordinaires d'irritation, qui attirent et accumulent les humeurs muqueuses en cet endroit; l'effet irritant d'un principe hétérogène, d'une substance vénéneuse, est lui-même suivi d'une semblable fluxion. C'est pour cela que l'estomac, dans presque toutes ses maladies, se trouve plein de mucosités visqueuses; qu'il peut en rejeter beaucoup par le vomissement, et qu'il en fait une sécrétion énorme sous le stimulus d'une matière âcre, nuisible, comme l'est un poison. Langrish examina l'estomac d'un chien, dans lequel il avait introduit de l'eau de laurier-cerise, et il vit une quantité excessive de mucus coagulé, qui en encroûtait les parois et en remplissait la cavité (1).

(1) Langrish, physical. expérim. upon brutes, expér. 1.

La chimie a fait connaître assez, les propriétés générales des liqueurs muqueuses, épaisses, qui se rencontrent dans l'intérieur de tous les viscères creux. Les propriétés du mucus stomacal se rapportent à ce que cette science nous apprend des autres. Il a pour caractères communs à tous les fluides semblables, d'être clair, visqueux, blanc, fade, sans odeur et sans goût. Il s'épaissit par l'action de l'air et de la chaleur, il se dissout peu dans l'eau chaude, et pas du tout dans celle qui reste à une température froide; il ne se délaie même dans cette dernière qu'avec beaucoup de difficulté, quand on l'agite. Il résiste long-temps à la putréfaction, quoiqu'il soit exposé à l'humidité, à la chaleur et aux miasmes putrides. Les acides agissent sur lui, en le coagulant d'abord, puis, en le dissolvant et le teignant de diverses couleurs. L'irritation, les maladies des membranes muqueuses altèrent et changent ses propriétés. Elles le rendent épais, tenace, jaune, verd, cendré, puriforme, âcre, fœtide, suivant l'espèce et la durée de l'affection. Nous n'avons point encore, sur cette matière, d'analyse exacte que je connaisse; mais on doit présumer, d'après le résultat des recherches analogues, que le mucus de l'estomac est un mélange de substances albumino-gélatineuses et de sels alkalins ou terreux.

La mucosité de l'estomac existe toujours confondue avec plusieurs liquides qui s'en rappro-

chent plus ou moins, et dont il semble fort difficile de la séparer. Les humeurs salivaire, bilieuse, gastrique sont de ce nombre; je me contente de désigner les deux premières, parce que j'ai traité de l'une comme servant aux préparations des alimens dans la bouche, et que je traiterai de l'autre comme objet de la sécrétion importante qui s'opère dans le foie. Celle-là coule le long de l'œsophage, et parvient à l'estomac, ou seule, ou mélangée avec les alimens qu'elle pénètre. Celle-ci reflue de l'intestin duodénum dans l'estomac, que la valvule du pylore ne ferme point assez exactement pour lui en interdire l'entrée. Elle imprègne quelquefois les fluides muqueux, salivaires et gastriques de cette couleur jaune, qu'on a eu lieu d'observer chez l'homme et chez les animaux. Elle se manifeste principalement à la suite du marasme, de l'hydropisie, de l'ictère et des maladies putrides, contagieuses, pestilentielles. Les médicamens, les poisons, les douleurs abdominales, les frictions sur l'épigastre excitent, provoquent, déterminent le reflux, le transport de cette humeur à l'estomac. De-là les vomissemens de matières bilieuses, qui surviennent dans plusieurs espèces de fièvres, dans le cholera-morbus, dans la passion iliaque, dans les obstructions du foie, dans l'hypochondriacie et dans la plupart des affections nerveuses qui ont leur cause fixée sur la région

du bas-ventre. L'abstinence prolongée attire un flux copieux de bile sur l'organe de la première digestion, que le besoin d'exercice irrite; et Morgagni prétend que l'estomac est toujours gorgé de bile chez les hommes qui restent long-temps privés de nourriture (1). Dans plusieurs espèces d'animaux, l'insertion du conduit biliaire se fait à une distance très-voisine du pylore, et la bile doit aisément parvenir à l'estomac. Cette disposition s'est rencontrée dans quelques sujets de l'espèce humaine, chez lesquels on a vu l'estomac recevoir immédiatement le canal cholédoque, ou du moins une branche de ce canal (2).

Le fluide muqueux, que les glandes versent à la surface interne de l'estomac, et qui sort par les extrémités exhalantes des conduits vasculaires, doit bien être distingué du véritable suc gastrique qui distile continuellement, des corps glanduleux placés entre les tuniques de l'estomac, dans la cavité de ce viscère, et qui peut même y pénétrer directement par transudation insensible. Cette liqueur n'est pas, comme la précédente, une matière épaisse, inerte, sans force, sans action par elle-même, et qui n'entre ni comme

(1) Morgagni, Advers. anat. pag. 6.

(2) Galien, de Administ. anat. lib. 6, chap. 12. Id. de Us. part. lib. 5, cap. 4.

principe, ni comme agent dans le travail de la digestion; c'est, au contraire, une matière active, énergique, éminemment dissolvante, essentielle au travail digestif, et qui forme presque seule toute la puissance chimique de l'estomac sur les substances alimentaires. Elle humecte constamment les parois de l'estomac, et sur-tout la surface interne de la membrane muqueuse, où elle se mêle avec les mucosités qui s'y ramassent, et lui donnent un caractère consistant et visqueux. Elle fait aussi des mélanges plus ou moins composés avec la salive, la bile, le résidu des alimens, et l'on ne peut que très-difficilement l'obtenir dans son état de pureté.

La liqueur gastrique doit arriver par quelque voie, dans l'estomac des animaux qui la font servir à la dissolution des alimens. Les vaisseaux nombreux qui se distribuent à l'estomac, suffisent bien pour produire toute la quantité de cette liqueur que la digestion consume. Ces vaisseaux, comparés à ceux des autres organes, sont très-multipliés, et le sang qu'ils y apportent n'est pas tout employé à la nutrition. Les artères coronaires stomachiques, l'artère pylorique, la gastro-épiploïque droite, la gastro-épiploïque gauche comprennent une étendue considérable du système artériel du bas-ventre, et elles reçoivent la plus grande partie du sang qui circule dans cette

cavité. L'estomac est donc si abondamment pourvu d'artères et de sang, qu'il doit facilement y puiser les principes, ou les matériaux d'une sécrétion particulière, et cette sécrétion si féconde paraît être la véritable source des sucs gastriques.

A la vérité, il doit y avoir des organes sécrétoires pour les séparer et les recueillir. Ces organes sont probablement les glandes, ou plutôt les follicules glanduleux, qui remplissent les parois internes de l'estomac, et dont le tissu cellulaire de ses tuniques, semble parsemé. Mais, quoique visibles et démontrables chez certains animaux, comme les gallinacées, ces glandes ne se voient et ne se démontrent qu'à peine chez l'homme et les mammifères. Elles contiennent chacune une petite quantité de liqueur gastrique, qui distile goutte à goutte dans l'endroit de l'estomac correspondant à la glande, et qui devient plus abondante toutes les fois qu'on la presse ou qu'on l'irrite. Spallanzani a éprouvé que la membrane de l'estomac étant tirée et tendue, laisse jaillir beaucoup de suc gastrique, et que la sortie de ce suc, par l'effet de la seule tension, épuise à la fin les follicules glanduleux qui cessent d'en fournir ; mais lorsque les glandes sont épuisées, et qu'elles ne donnent plus de sucs, les extrémités artérielles continuent d'en apporter, et la simple exhalation des vaisseaux supplée à l'office des glandes. Cel-

les-ci, au lieu d'être des parties qui agissent nécessairement dans la sécrétion du suc gastrique, et sans lesquelles cette sécrétion ne puisse se faire, ne sont plutôt que des parties subsidiaires qui tiennent le suc gastrique en réserve, et dans lesquelles les extrémités artérielles le déposent. Au lieu d'être les organes actifs et essentiels à la formation de ce suc, les glandes ne sont que des organes passifs, et destinés à la séparation du suc déjà formé par l'action du sang et des vaisseaux.

Ce qui doit achever de nous convaincre que les glandes ne constituent pas essentiellement les organes producteurs du fluide gastrique, c'est que l'existence de ces glandes est loin d'être constante, invariable, et qu'au contraire elles présentent chez diverses animaux des variations étranges, quant à leur nombre, à leur distribution, à leur volume et à leur conformation. Elles sont multipliées, visibles, situées autour des parois internes de l'œsophage et de l'estomac, d'une forme cylindrique, d'une apparence granuleuse dans les canards, les poules, les pigeons, les coqs d'inde, les oies et autres oiseaux granivores qui ont un estomac musculeux. Elles sont rares, inappréciables à l'œil nu, d'une figure indéterminée, sans conduits excrétoires visibles dans les chouettes, les aigles, les faucons, qui portent un estomac membraneux. Elles ont peu de développement chez la plupart

des animaux qui, comme les grenouilles, les salamandres, les vipères offrent de même une structure membraneuse dans leur estomac. Elles sont petites, minces, déliées, arrondies, cachées dans les tuniques de l'estomac, chez les corneilles, les hérons et plusieurs animaux dont l'estomac tient le milieu, entre la structure des membranes et celle des muscles; enfin elles semblent perdre le caractère glanduleux, pour former un amas de petits corps charnus, pâles, allongés et groupés ensemble, dans le chien, le chat, qui partagent avec l'homme, le privilége d'avoir un estomac mixte, dont la structure est cependant plus conforme à la membraneuse qu'à la musculaire (1).

Les physiologistes ont d'abord confondu le suc gastrique avec toutes les humeurs muqueuses; ils l'ont ensuite comparé au fluide salivaire, et leur attention ne s'est tournée utilement vers l'étude de ses propriétés et de ses effets, par rapport à la digestion, que dans ces derniers temps, où la méthode des expériences, devenue familière, a pu être appliquée sans peine aux objets les plus difficiles et les plus cachés de l'économie animale. Lorsque Réaumur, en 1744, voulut examiner la nature de ce suc, et montrer comment il agit dans la digestion, on n'était pas encore bien assuré de

(1) Spallanzani, Expér. sur la digest.

son existence, et l'on n'avait aucune idée positive de ses qualités. Les essais chimiques de Brumer, Viridet, Slozer, Wepfer, ne servirent pas même à diriger ceux de cet académicien, et il fut obligé de concevoir lui seul, tout le plan du travail qu'il entreprit d'exécuter. Il prouva que les alimens ne sont point triturés dans l'estomac, qu'ils y subissent une sorte de dissolution, que c'est là un des principaux phénomènes digestifs, et que le suc gastrique doit en être le principal agent. Spallanzani, en suivant la marche tracée par le naturaliste français, a poussé beaucoup plus loin ses expériences et ses recherches. Il a obtenu des résultats précieux qui ont mis les observateurs sur la voie d'une foule de découvertes, et l'histoire du suc gastrique considéré dans ses rapports avec la digestion, est aujourd'hui sinon complète, du moins très-avancée.

On a usé de divers moyens pour extraire de l'estomac, cette liqueur aussi pure qu'il soit possible de l'avoir. Les meilleurs sont ceux avec lesquels Spallanzani est venu à bout de s'en procurer. On peut faire jeûner un animal pendant quelques jours, et exprimer ensuite le suc ramassé dans son estomac. Mais je me suis convaincu, par mes expériences sur la faim, que l'abstinence l'altère et le dissipe. Il vaut mieux introduire, par l'œsophage, des éponges suspendues à un fil, qu'on

laisse séjourner quelques heures dans l'estomac, et qu'on retire ensuite imbibées du liquide. Il est facile de l'obtenir en grande quantité, si l'on fait avaler des petits sacs de toile, des tubes de métal, percés de trous et remplis d'une éponge fine que le suc a bientôt pénétrée (1). Spallanzani faisait prendre en même-temps jusqu'à huit de ces tubes, à des corneilles qui les vomissaient au bout de trois ou quatre heures. On rend soi-même ce suc à jeun, si on provoque le vomissement par le moyen d'une plume, par l'impression de l'air, par l'action de l'émétique. Gosse de Genève employait un procédé pour s'exciter à vomir, sans que des matières rejetées de l'estomac fussent altérées par aucun mélange. Il avalait une certaine quantité d'air, et arrêtant sa respiration, il poussait vers le pharynx, l'air qu'il avait reçu dans la bouche, et qui allait irriter l'extrémité supérieure de l'œsophage. De cette manière, il rejetait l'humeur gastrique seule, ou mêlée avec les alimens, à différentes périodes de la digestion; enfin les occasions d'observer ce suc peuvent nous être données par l'inspection des maladies dans lesquelles l'estomac présente ou de larges plaies, ou des sinuosités fistuleuses, qui lui permettent d'offrir à découvert, de répandre au-dehors les matières,

(1) Spallanzani, ouvr. cit.

tant solides que fluides, dont il est rempli. Telle était la maladie intéressante de cette femme morte à l'hôpital de la Charité de Paris, pendant le mois de Nivôse de l'an X., chez qui une fistule ovalaire, longue de dix-huit lignes, large d'un pouce, occupait le côté gauche de l'épigastre, et laissait voir tout l'intérieur de l'estomac (1). On est loin d'avoir tiré le parti avantageux que cette observation promettait aux physiologistes; et le peu d'expériences qu'elle a fait naître ne nous ont pas donné un fait de plus, touchant la nature des liqueurs gastriques et le mécanisme de la digestion.

La difficulté qu'on trouve à examiner le suc gastrique bien pur, bien dégagé de tout mélange, a dû le présenter tour-à-tour, exempt et pourvu de certaines qualités. Nous ne savons presque pas au juste s'il est acide, alkalin, âcre, amer, salé, fade; si quelqu'une de ces propriétés est essentielle à la nature, ou si toutes lui sont accidentelles, et lui viennent de principes étrangers à sa composition. Il a paru quelquefois acide, au point de rougir la teinture de tournesol, et de produire une effervescence avec les carbonates alkalins. Viridet assure avoir constamment trouvé les petites glandes de l'estomac, pleines d'une liqueur acide, dont le

(1) Cette observation est fort bien présentée par le citoyen Richerand, dans ses Élémens de Physiologie.

contact colorait subitement la teinture de tournesol en rouge (1). Hunter affirme aussi que dans toutes ses expériences, le sirop de violettes a été rougi par le suc gastrique (2). Werner, en faisant des expériences sur la conversion du chyme en chyle a souvent observé que ce suc altérait les couleurs bleues végétales (3). D'autres physiciens habiles n'ont rien apperçu de semblable, et cette contrariété, entre des observations qu'il n'est pas toujours facile de répéter dans les mêmes circonstances, provient sans doute de ce qu'on n'a pu soumettre à l'examen la même espèce de suc. Gosse ne l'a trouvé acide qu'après s'être long-temps nourri de végétaux. Spallanzani regarde l'acidité comme un caractère attaché, non à la nature du suc gastrique, mais à celle des substances alimentaires qui se mêlent avec lui; car il a constaté que cette liqueur est toujours acide chez les animaux frugivores, qui usent d'une nourriture végétale, et qu'elle ne l'est jamais chez les carnivores, qui ne vivent que de chair. En 1787, j'ai consigné, dans un Mémoire lu à la société royale des sciences de Montpellier, des expériences directes de-

(1) Viridet, de prim. coct. tractat. medic. physic.

(2) Hunter, sur la digest.

(3) Werner, dissert. circ. mod. quo chymus in chylum convertitur. Tubing.

meurées inconnues, et qui sont cependant la meilleure preuve qu'on ait encore, pour être fondé à dire que l'acidité du suc gastrique est une propriété accidentelle, produite par la nature des alimens. Comme il s'est écoulé bien des années depuis que ces expériences ont été faites, et que les ayant communiquées à une société savante, je n'ai pas songé à les publier ailleurs, j'ai cru qu'en les reproduisant ici, je devais fortifier leur témoignage, et qu'il serait à propos de les répéter.

J'ai introduit d'abord, par la méthode de Spallanzani, des éponges très-minces dans l'estomac d'un chien vivant, et je les ai retirées pleines de suc gastrique. Ce suc a été ensuite mêlé avec la teinture de tournesol, et il n'en a point altéré la couleur. Il n'a de même produit aucun changement dans l'eau de chaux. Il n'a point fait effervescence avec les alkalis ; mais les éponges qui servaient à mes expériences, se coloraient en rouge dans la cavité de l'estomac, si, avant de les y introduire, je les imbibais de teinture de tournesol, ou d'infusion de violettes.

2°. J'ai nourri le même chien avec des légumes et des herbages, pendant l'espace de quinze jours. Toute espèce de viandes a été exclue de son régime. Les végétaux les plus disposés à produire des acides, comme l'oseille, &c., étaient ceux que je préférais pour sa nourriture, et j'acidulais toutes ses

boissons. Le suc gastrique que l'estomac de ce chien m'a donné, tant qu'il a été réduit à vivre de substances végétales, m'a paru évidemment acide. Il rougissait la teinture de tournesol, et troublait l'eau de chaux.

3°. Au régime végétal, j'ai substitué l'usage exclusif des viandes, et quinze autres jours se sont écoulés, pendant lesquels le chien n'a mangé que des alimens tirés du règne animal. J'avais soin de lui donner les chairs crues et à demi-putrifiées. Alors le suc gastrique n'a offert nulle preuve d'acidité. Il m'a semblé plutôt, verdir un peu les infusions bleues végétales, et prendre un caractère alkalin.

4°. J'ai mélangé les deux espèces de nourriture, en employant, par reprises alternatives, des végétaux et des viandes. Le suc gastrique prenait ou perdait les propriétés acides, selon que j'insistais plus ou moins sur l'un ou sur l'autre régime. Il s'en rapprochait, lorsque l'animal avait mangé plus d'herbages que de chairs. Il s'en éloignait dès qu'il avait usé d'une quantité plus grande de viandes que de végétaux.

5°. J'ai répété ces expériences sur trois chiens, en même-temps. Le premier, nourri avec des substances végétales, m'a fourni un suc gastrique acide, rougissant l'infusion de violette, et précipitant l'eau de chaux. Le second, vivant de subs-

tances animales, avait le suc gastrique moins épais, moins consistant, plus dissous, plus fluide, sans la moindre apparence d'acidité. Chez le troisième, faisant usage d'une nourriture mixte, ce suc ne présentait aucune qualité étrangère à sa composition; il était fade, insipide, épais et visqueux.

La conclusion naturelle de ces expériences est que le suc gastrique n'a par lui-même aucune propriété acide ou alkaline; mais qu'il peut tirer l'une et l'autre des alimens auxquels il se mêle pendant la digestion. Ce mélange, dont il est difficile de le débarrasser, a sans doute opposé à l'analyse de cette liqueur des obstacles invincibles, qui ont empêché, jusqu'à ce jour, d'avoir une connaissance certaine et positive de sa composition. Haller se borne à le représenter comme un composé informe de salive, de mucilage, de suc pancréatique, d'un mucus particulier, d'une substance alkaline et d'eau (1). Scopoli en a fait une analyse qui est encore aujourd'hui la meilleure qu'on puisse citer; il y a trouvé de l'eau, de la gélatine, une matière savonneuse, du muriate d'ammoniaque et du phosphate de chaux (2). Les résultats de cette analyse, qui ont pour objet le suc gastrique de corneille, diffèrent un peu de ceux que

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 6.

(2) Spallanzani, Expér. sur la digest.

Macquart et Vauquelin ont obtenu, en analysant le même suc des animaux ruminans. L'albumine, l'acide phosphorique libre qu'ils ont découvert, ne l'avaient point été par le chimiste italien.

Une propriété générale et bien constatée du suc gastrique, est la force dissolvante qui en fait un agent très-énergique de décomposition. Il dissout les substances animales et végétales, il en ramollit du moins les parties les plus dures. Les métaux, les pierres, le crystal de roche lui-même, ne résistent point à son action, chez quelques espèces d'animaux. Une autre propriété plus équivoque, plus douteuse de ce suc, est celle d'empêcher la putréfaction; mais cette vertu anti-septique qu'on lui prête, contradictoire avec la force dissolvante qui ne peut lui être refusée, a besoin de nouveaux faits, pour obtenir l'assentiment des physiciens (1).

Lorsqu'on a examiné le grand rôle que la liqueur gastrique joue dans le mécanisme de la digestion, on l'a trop considérée d'une manière isolée et indépendante, des autres causes qui agissaient avec elle pour concourir au même but. Le reproche fait à Spallanzani, d'avoir négligé la considération des forces et des propriétés vitales, ne souffre ni replique, ni excuse. Cette influence s'étend même à la sécrétion du suc gastrique, dont une des

(1) Spallanzani, Carminati, Brugnatelli, Jurine, &c.

lois fondamentales est l'action libre et soutenue du système nerveux. C'est ce qu'on a depuis long-temps soupçonné, mais qui n'avait point encore été prouvé par des expériences décisives, avant celles que j'ai faites le premier, et dont je vais rendre compte.

1°. Ayant introduit de petites éponges dans l'estomac d'un chien, qui avait jeûné pendant douze heures, pour connaître la quantité de suc gastrique qu'il me fournirait pendant une espace de temps donné, je les ai laissées séjourner cinq heures, et j'ai retiré la valeur de deux onces de ce suc. Le lendemain, après un jeûne de même durée, l'animal fut soumis à la même expérience, avec des éponges imbibées d'une dissolution d'opium ; l'effet du narcotique s'annonça par les vertiges, les cris, les sueurs, les palpitations, les tremblemens et le sommeil. Lorsque les éponges eurent demeuré le même temps que la veille, on les retira, et je fus très-surpris de ne les trouver que légèrement mouillées de ce suc gastrique. Une seule en contenait assez pour qu'il fût possible de l'exprimer; mais le suc de toutes les éponges réunies, ne faisait pas la quantité de deux drachmes. La sécrétion du fluide gastrique était donc diminuée par l'effet de l'opium, qui intercepte, comme on sait, l'action et l'influence du système nerveux.

Je voulus, quelques jours après, tenter une expérience inverse, et voici comment je m'y pris : Je donnai à l'animal une petite dose d'alkali volatil, dont la propriété de réveiller, de stimuler l'action des nerfs, est bien connue. Je lui fis avaler en même-temps un nombre égal de petites éponges semblables à celles des expériences précédentes. Après un séjour de cinq heures, elles sortirent de l'estomac, chargées d'un suc gastrique écumeux, dont j'évaluai la quantité à plus de trois onces. Ce suc me parut être plus fluide, plus écumeux, plus analogue à la salive qu'il ne l'est ordinairement. Les moyens capables d'exciter le système nerveux et d'accroître son influence, peuvent donc augmenter la sécrétion du suc gastrique.

5°. Dans une suite d'expériences, qu'il serait trop long et inutile de détailler, j'ai éprouvé que la sécrétion de cette liqueur est diminuée par les acides et par l'alkool; mais qu'elle est augmentée par le tartrite antimonié de potasse (tartre stibié), et par le muriate oxigéné de mercure (sublimé corrosif).

4°. Tout ce qui dérange le cours de la sensibilité, la distribution des forces vitales et les rapports naturels d'influence du système nerveux, arrête ou suspend, empêche ou rallentit la sécrétion du fluide gastrique. Les grandes douleurs la

rendent absolument nulle, et les animaux qu'on tourmente par divers genres de tortures, n'en fournissent presque pas du tout.

5°. Ces premières expériences m'en inspirèrent de plus décisives. Entreprises d'abord vainement à Montpellier, sur un chien, elles ne me réussirent que long-temps après sur un animal de la même espèce. Je me proposais de rechercher quelle serait la quantité de suc gastrique fourni par un animal, à qui l'on aurait lié ou coupé le nerf de la huitième paire, comparativement à celle qu'aurait donné le même animal, lorsque ce nerf était entier. Dans cette vue, je fis avaler trois petites éponges pesant ensemble demi-once, et je les retirai, au bout de six heures, avec une once et demie de suc. On fit ensuite la ligature du nerf de la huitième paire dans sa portion cervicale, et l'on introduisit des éponges en même nombre et de même poids. Ces éponges, retirées cinq heures après leur introduction, ne donnèrent que fort peu de fluide gastrique, mêlé avec une certaine quantité de mucus. Le poids de ces humeurs confondues n'allait pas à demi-once. J'ai répété cette expérience sur un autre chien ; mais au lieu de faire la ligature de la huitième paire au même endroit, on en fit la section. On obtint un résultat parfaitement semblable, si ce n'est que la différence dans la quantité du suc fourni, sembla moindre. Mais

cette différence était assez considérable pour autoriser à en déduire, ainsi que des épreuves déjà faites, que la sécrétion du suc gastrique demande l'intégrité d'action des nerfs de la huitième paire sur l'estomac, et qu'elle diminue sensiblement lorsqu'on intercepte la communication des nerfs de l'estomac avec le cerveau; ce qui confirme l'influence du système nerveux en général, et des nerfs de la huitième paire en particulier, sur cette opération.

6°. Ces expériences suivies et répétées m'ont découvert d'autres phénomènes relatifs à l'action des sucs gastriques sur les alimens. Elles m'ont fait voir que la dissolution des alimens pouvait être suspendue, arrêtée; que la fermentation prenait le dessus, et que la putréfaction s'établissait lorsque l'influence du système nerveux était interceptée par l'application de l'opium, par la ligature et la section des nerfs de la huitième paire. J'ai vu les alimens s'échauffer, s'aigrir, fermenter, devenir acides, âcres, irritans, rances, putrides, corrosifs, quand ces nerfs étaient fatigués, tourmentés par des irritations continuelles, par des applications douloureuses.

Les intestins renferment, comme l'estomac, des matières gazeuses et liquides, douées de forces suffisantes pour décomposer les alimens. On compte parmi les gaz, le calorique, l'azote, l'hy-

drogène, l'acide carbonique, l'oxigène, dont les proportions varient depuis l'estomac jusqu'au rectum ; ils se combinent, soit ensemble, soit avec d'autres principes, et s'échappent sous forme de gaz hydrogène carboné, hydrogène sulfuré, ainsi que nous le dirons dans la suite. Le suc pancréatique, la bile et le suc intestinal sont les seules liqueurs destinées aux fonctions des intestins.

Le suc pancréatique a beaucoup d'analogie avec les sucs gastrique et salivaire ; il semble même ne pas différer du tout de ce dernier, et c'est pourquoi nous en traiterons plus amplement dans le chapitre où il sera question de la salive, comme liqueur sécrétée par des glandes. La structure de ces glandes et des canaux salivaires ressemble si fort au pancréas et à son canal, qu'il est effectivement bien difficile de séparer leurs fonctions. Le pancréas, placé derrière l'estomac, a un canal excréteur qui s'ouvre dans le duodénum, à l'endroit de l'insertion du canal cholédoque, ensorte que ces deux canaux se confondent et se terminent le plus souvent par un orifice unique et commun. Ce canal, presque toujours vuide dans le cadavre, porte et verse dans les intestins, un suc aqueux, tenu, clair, blanchâtre, sans odeur, et d'un goût légèrement salé. Si l'on compare le volume et le poids du pancréas avec ceux

des glandes salivaires, on concevra que la quantité du suc pancréatique doit être très-abondante, et qu'elle surpasse considérablement celle de la salive.

Les disputes qui se sont élevées, touchant la nature et les propriétés de ce suc, ne méritent guères de nous occuper. Elles furent émises et soutenues par le desir de faire prévaloir quelque hypothèse, plutôt que par une disposition d'esprit, tendante à découvrir la vérité. Sylvius avança que le suc gastrique était de nature acide, que la bile étant alkaline, faisait effervescence avec lui, et que cette effervescence séparait les principes nutritifs des alimens, précipitait les matières excrémentitielles, poussait le chyle dans les vaisseaux lactés, se communiquait au sang, et devenait enfin la cause des mouvemens du cœur, de l'action des vaisseaux, de la circulation et de la vie. Les disciples de Sylvius défendirent son hypothèse. Graaf et Schuyl se montrèrent les plus ardens à lui chercher de nouvelles preuves. Ils multiplièrent des expériences, dans la vue d'établir l'acidité du suc pancréatique, et l'effervescence qu'il produit avec la bile. Mais ils ne manquèrent pas de contradicteurs illustres, et Charles Drelincourt, Nicolas Pechlin, Conrad Brunner,

(1) Sylvius de le Boé, Op. omn. Graaf de suc. pancr. cap. 4.

Jean Bonhius, Frédéric Hoffman et Boerrhaave enfin, réfutèrent leurs vaines prétentions. Ailleurs, j'examinerai les raisons, les expériences et les preuves qu'on a de part et d'autre apportées (1).

La composition du suc pancréatique n'est pas connue. Il n'en existe point d'analyse, et l'on n'a jusqu'à présent que des idées conjecturales, des soupçons vraisemblables sur les propriétés qui le rendent nécessaire à la digestion intestinale. Il ne parait être ni acide, ni alkalin. Il est probable que ses pricipes constituans sont à-peu-près ceux de la salive, et Fordyce par des expériences analytiques qui sont presque ignorées, en a extrait de l'eau, du mucus, de l'albumine, de la soude et du phosphore. Les propriétés d'un liquide délayant, adoucissant et dissolvant sont les seules qu'on puisse y démontrer.

La bile sécrétée, en partie dans le foie, en partie dans la vésicule du fiel, est un des principaux agens de la digestion intestinale. Ces deux espèces de bile sont transportées, l'une par le canal hépatique, l'autre par le canal cystique, dans le canal cholédoque, qui en est la réunion. Celui-ci les verse ensemble dans le duodénum, où elles restent intimément confondues. Je n'exami-

(1) *Brunner*, de suc pancr. Boerhaave, prœl. acad. phys-

nerai point ici comment la bile se forme et se sépare du sang. Ce sera un des objets de mon traité des sécrétions. Je dois borner mes considérations actuelles à quelques-unes de ces propriétés qui sont le plus en rapport avec l'action qu'elle exerce sur les alimens et le chyle.

L'homme et les animaux qui ont une vésicule du fiel ont aussi deux espèces de bile, qu'on peut reconnaître et distinguer à des caractères assez tranchans. La bile hépatique plus liquide, plus délayée, plus claire, a moins d'amertume et de couleur; elle passe sans interruption et sans relâche, du foie à l'instestin duodénum; il est difficile d'évaluer au juste sa qualité. Mais on a d'excellentes raisons pour croire qu'elle y coule abondamment. La masse et le volume du foie invitent à le présumer; l'expérience et le calcul autorisent à l'assurer. Revenhorst ayant lié un tube au conduit hépatique d'un chien de moyenne grosseur, en a vu sortir trois drachmes de bile, dans l'espace de deux heures. Mais le foie de l'homme est pour le moins quadruple, il fournirait donc une once et demie de bile dans le même temps; ce qui fait dix-huit à vingt onces en vingt-quatre heures. Mais comme le canal cholédoque s'insère obliquement dans le duodénum, et qu'il rampe tant soit peu entre ses membranes, il arrive, lorsque les intestins sont très-gonflés, ou par les

vents, ou par les alimens, que l'ouverture de ce canal est fermée. Alors la bile reflue dans le canal cystique qui s'ouvre aussi dans le canal cholédoque, et en rétrogradant elle va remplir la vésicule du fiel.

La bile cystique est plus âcre, plus épaisse, plus tenace, d'une saveur très-amère et d'un jaune verdâtre ; elle ne tombe que lentement et par intervalles dans le duodénum. Il faut des circonstances et une position du corps favorables à son écoulement ; car la situation de la vésicule, la direction de son orifice en arrière et en haut, la courbure du canal cystique, les rides et les replis de sa membrane interne, sont autant d'obstacles difficiles à surmonter ; elle a donc besoin d'être aidée et comme forcée par différentes causes, pour s'écouler librement, et vaincre les difficultés. Si elle surabonde, si la vésicule est contractée, si le mouvement du diaphragme et des muscles abdominaux la presse, il n'y a plus d'obstacles qui résistent, et le passage de la bile cystique n'est plus retardé.

L'analyse de la bile est une des mieux faites et des plus exactes, que nous ayons sur les humeurs animales. La connaissance suivie et détaillée de tous ces résultats appartient à celle des fonctions du foie, et je les exposerai avec soin dans le traité des sécrétions. Il suffit, pour le moment, de rap-

peler, qu'en réduisant les recherches anciennes et modernes sur cette matière, à ce qu'elles ont de vrai, elles indiquent dans la composition de cette humeur un grand nombre, ainsi qu'une grande variété de principes constituans. Ceux dont l'existence paraît être la plus certaine, la plus constante sont, comme le pense Fourcroy, l'eau, la soude, l'huile, la matière colorante, le principe odorant, la substance animale, le corps sucré; plusieurs espèces de sels et l'oxide de fer.

Le caractère alkalin de la bile ne saurait être contesté, et la manière dont elle se comporte avec les acides en donnerait une démonstration suffisante, quand toutes ses propriétés chimiques ne l'annonceraient pas. Mais faut-il en conclure que la bile exerce toujours sur les acides une action destructive qui les neutralise, et que sa qualité la plus essentielle, soit de les émousser et de les détruire? Ce sentiment avancé par Boerrhaave, soutenu par Haller, a long-temps été celui de tous les physiologistes. Mais Schroeder, professeur de Goettingen, a cru devoir le premier, y mettre certaine restriction. Ses expériences qui reviendront ailleurs, prouvent combien il est faux que la bile agisse toujours contre le développement des acides, puisque le lait mêlé en différentes proportions avec cette liqueur, se coagule et tourne à l'acidité plus promptement, que lorsqu'il est livré pur et

sans mélange à sa décomposition naturelle (1). Pringle a de même éprouvé que la fermentation des végétaux et leur conversion en substances acides, loin d'être empêchées, étaient au contraire favorisées par l'addition d'un peu de bile (2).

La propriété savonneuse qu'on crut être une conséquence nécessaire de la nature alkaline, fut tour-à-tour accordée et refusée à la bile. On abusa même, des idées qu'elle fit naître sur les usages auxquels on prétendit la borner dans la digestion ; car il parut simple de la regarder comme un savon qui ne fesait que décider le mélange de l'eau avec l'huile dès alimens. Mais Schroeder a encore restraint cette propriété en montrant par des expériences que la bile ne se mêle point exactement avec les matières huileuses, et que si elles paraissent un moment se confondre, la moindre agitation les divise, les sépare, de manière que l'huile s'élève à la surface du mélange. Le beurre uni avec la salive, les émulsions d'amandes, lui ont également offert une séparation distincte du principe huileux, dès qu'il y a versé de la bile (1).

On a beaucoup exagéré la force de ce liquide pour atténuer et dissoudre les gommes, les résines

(1) Schroeder, de bil. virtut. Exper. Dissert. acad.

(2) Pringle, sur les antiscept.

(3) Schroeder, Op. cit.

et les corps les plus durs. Schroeder a vu le baume du Pérou, la myrrhe, la gomme ammoniaque résister à son action. On s'est encore trompé lorsque sur l'autorité de Boerhaave on a prétendu que la bile avait une tendance extrême à la putridité. Elle est moins putrescible que la plupart des substances animales ; elle modère et rallentit la putréfaction de celles qui y sont le plus disposées, et il y a peu d'humeurs qui puissent soutenir aussi long-temps le contact de l'air sans se corrompre. Ramsay, Schroeder ont pris de la bile sur des cadavres de personnes mortes de fièvres putrides, d'affections lentes, de maladies corruptives, et ils l'ont vu se conserver intacte, et demeurer elle-même exempte de putréfaction pendant l'espace de dix-huit à vingt jours (1). Van den Bosch est allé plus loin, car il assure avoir gardé six mois entiers de la bile humaine sans aucune marque de putridité. Ces faits n'infirment pas des expériences contradictoires dans lesquelles la bile a paru susceptible d'une altération prompte et facile ; car il est possible que la putridité commence rapidement à s'y établir, mais quelle y soit bientôt arrêtée, et qu'elle n'arrive que lentement et fort tard à ce terme, où la décomposition totale des

(1) Ramsay, Dissert. de bil. Edimb. 1775. Schroeder, Op. cit.

substances ne laisse plus de doute sur ses progrès.

Les intestins sécrètent une dernière humeur qui, dans ses rapports avec la digestion, peut être assimilée au suc gastrique. C'est le suc intestinal, fluide albumineux fourni par l'exhalation des vaisseaux, et confondu avec tant d'autres humeurs qu'il est difficile d'établir une distinction bien tranchante entre les sucs muqueux, pancréatiques et lui. On n'a fait aucune recherche sur sa composition chimique, aucune expérience sur ses fonctions physiologiques, et nous ne sommes autorisés que par l'analogie, à lui attribuer les propriétés et les usages des liqueurs animales qui lui ressemblent.

CHAPITRE X.

Propriétés et forces vitales de l'estomac et des intestins ; sensibilité, contractilité, irritabilité, action ; mouvement de ces organes ; changemens qu'ils éprouvent ; rapport et correspondance qu'ils entretiennent avec toutes les parties de la machine animale.

Les forces et les propriétés qui distinguent les organes disgestifs, et qu'on peut regarder comme un attribut, une dépendance de la vie, sont en

même temps une condition favorable, une circonstance avantageuse, qui étaient nécessaires pour maintenir la composition, pour réparer les pertes, pour conserver la vie des animaux. Elles président à toutes les fonctions de ces organes, elles règlent tous leurs mouvemens, elles gouvernent le système entier de leurs affections, et il n'y a pas jusqu'aux phénomènes les plus physiques, les plus grossiers en apparence qui ne soient influencés, et modifiés par elles. Mais quel est le caractère de ces propriétés et de ces forces ? Comment les estimer ? A quoi les reconnaître ? Sous quel rapport faut-il les envisager ? L'objet du chapitre présent est de résoudre ces questions.

Il n'y a pas de doute à élever sur la sensibilité exquise de l'estomac ; une multitude de faits journaliers la démontrent. Sous ce rapport, il participe au caractère des organes extérieurs qui, par la nature de leurs fonctions, sont appelés à ressentir vivement l'impression des objets du dehors. Le contact d'un corps étranger, la présence d'un aliment âcre, celle d'un médicament ou d'un poison, l'action d'un stimulus mécanique ou chimique y développent des sensations incommodes, douloureuses, pénibles. Ces sensations ont également lieu dans les moindres blessures qui peuvent frapper cet organe ; elles accompagnent et distinguent ses plus légères affections ; elles sont un des caractères

essentiels de toutes ses maladies ; et celles-ci parviennent à un degré d'accroissement et de violence intolérable lorsqu'il est enflammé.

Mais, outre ces témoignages extraordinaires de grande sensibilité, l'estomac en donne à chaque instant des preuves, dans l'exercice perpétuel de ses fonctions accoutumées. Le besoin de nourriture est annoncé chez tous les animaux par un sentiment singulier, qui cause de la douleur si on le brave, et du plaisir si on le satisfait ; la faim est du nombre de ces sentimens actifs, impérieux qui commandent à toutes les affections du corps et de l'esprit ; elle les enchaîne et les captive au point de suspendre, d'annuller presque toute autre espèce de sensations. Comme phénomène de la sensibilité, il reconnaît l'influence de l'habitude au pouvoir de laquelle son objet, sa marche, sa force, ses retours restent constamment soumis ; il est enfin susceptible de dépravation et d'erreur, comme l'est aussi le sentiment des organes extérieurs dans les maladies nerveuses, où la faculté de sentir paraît gravement lésée. La sensibilité de l'estomac ne se borne pas à recevoir et à transmettre l'impression des objets qui agissent extérieurement sur lui ; elle exerce un empire plus étendu, elle pénètre jusqu'aux propriétés intérieures des substances soumises à l'action de ce viscère ; elle sent et juge les rapports que ces subs-

tances ont avec le corps de l'animal, et qui les rendent propres à le nourrir. Elle discerne les alimens convenables ou nuisibles, elle éclaire l'extraction et le choix de leurs principes, elle préside à tous les changemens, à toutes les transformations qu'ils subissent; elle accompagne les phénomènes successifs de digestion, d'assimilation, de chylification qui ne sont pas moins assujettis à son influence, quoique d'une manière obscure et secrète, que ne le sont les actes d'irritation, de contraction, de mouvement dans les organes extérieurs, où cette faculté s'annonce par des signes manifestes et apparens. L'estomac à raison de son mode de sensibilité spécifique, saisit donc les qualités nutritives des alimens, comme l'œil perçoit les nuances des couleurs, l'oreille les différences des sons, le nez la variété des odeurs et le palais la délicatesse des saveurs. Mais c'est un sentiment sourd, obscur, incapable d'être soumis à la réflexion, et rappelé par la mémoire qui, malgré sa dépendance d'une seule et même cause, ne ressemble point aux perceptions vives, nettes, claires, susceptibles d'être réfléchies et reproduites, telles que celles données par la vue, l'ouie, l'odorat et le goût. Nous avions, sans doute, assez bien caractérisé les effets de cette sensibilité particulière des organes nutritifs et vitaux, en les rapportant à un sens vital intérieur, à un instinct

sensitif, à une sensibilité organique, et l'on n'a point enrichi le fond de nos propres idées, lorsque donnant à ce dernier mot, une signification trop étendue et trop forcée, on a voulu faire une propriété particulière et distincte de ce qui est seulement un résultat, une modification, un phénomène de la sensibilité commune aux êtres organisés.

L'estomac ayant sa manière de sentir et de vivre, ne répond pas de même à tous les objets de sensation qui peuvent l'affecter ; il est des stimulus indifférens, inefficaces pour d'autres parties, dont l'action détermine les plus terribles effets sur lui. Les oxydes de plomb et de cuivre produisent dans les organes digestifs, une irritation, un désordre qu'on n'excite jamais en les appliquant à l'extérieur du corps. Les préparations antimoniales tourmentent ce viscère et n'affectent sensiblement ni les yeux, ni la peau ; d'un autre côté nous le voyons demeurer insensible à l'action de certains agens qui portent une impression vive, un trouble destructeur dans la plupart de nos organes. Les poisons animaux qu'on y introduit, ne causent ni sensation, ni dommage et cependant ils attaquent le principe du sentiment, et nuisent bientôt à la vie, s'il viennent à toucher les nerfs, les muscles ou les vaisseaux.

Toutes les tuniques de l'estomac, sont loin de posséder la faculté de sentir au même degré

La première, venant du péritoine et appartenant à l'ordre des membranes séreuses, n'en jouit que très-peu dans l'état naturel ; mais l'inflammation la développe, l'exalte et la rend aussi vive qu'ailleurs; la seconde, de nature charnue ou musculeuse en donne des marques moins obscures et plus promptes ; la troisième, appelée nerveuse, a tous les caractères des organes les plus éminemment sensibles ; la quatrième, interne, veloutée, muqueuse, se confond avec la précédente par les traits également marqués d'une sensibilité supérieure : les couches cellulaires tiennent, à cet égard, le dernier rang.

Les mouvemens naturels ou forcés de l'estomac, dans ses fonctions, dans ses maladies et dans les expériences sur des animaux vivans, démontrent cette contractilité extrême et active qui en est la source, et qui dépend toujours du même principe, soit qu'elle agisse spontanément comme dans l'exercice des mouvemens volontaires, soit qu'elle obéisse à l'impression d'un stimulus intérieur, comme dans les phénomènes de l'irritabilité. Si l'on dirige sur l'estomac d'un animal à sang chaud, un caustique, un poison, un morceau de fer, on décide dans la partie touchée une suite de contractions rapides qui agitent ses membranes, font osciller ses fibres et les entraînent toutes vers le point où l'irritation est fixée : l'al-

kool, les acides nitrique, sulfurique, muriatique, phosphorique, les oxides de cuivre, d'argent, d'antimoine produisent ces effets. S'il est immobile, on peut réveiller ses contractions, et l'exciter à se mouvoir en l'irritant avec la pointe d'un scalpel ou d'une aiguille. Quand on a tiraillé, blessé, coupé l'estomac, il se contracte quelquefois vers le pylore et vers l'œsophage assez fortement, pour empêcher que rien ne sorte par ces deux orifices.

La contractilité dans l'estomac n'est pas soumise à l'influence des nerfs, autant qu'elle semble l'être dans l'universalité du système musculaire. Mais elle en reçoit des modifications, et quoique bien étrangère à la puissance nerveuse, elle s'affaiblit et s'éteint cependant, lorsque celle-ci manque. L'usage continué de l'opium arrête le mouvement des organes digestifs, et l'estomac ne résiste jamais à cette épreuve. J'ai fait avaler des quantités considérables d'opium à plusieurs chiens, pour découvrir si les narcotiques nuisent à l'action des liqueurs digestives et à la conversion des alimens en chyle; j'ai toujours observé que les nerfs de l'estomac en étaient assoupis, et que ses fibres perdaient la puissance de se contracter. La section, la ligature des nerfs de la huitième paire et de l'intercostal, déterminent d'abord le mouvement convulsif de l'estomac, et ensuite la perte

absolue de tout mouvement. C'est ce que j'ai eu bien des fois occasion de constater moi-même par mes expériences, sur le rapport de la puissance nerveuse avec les divers actes de la digestion. C'est aussi ce qu'avaient éprouvé Haller, Cruikshank, Hunter, Haighton qui se sont déjà livrés à ce genre d'essai. En coupant la huitième paire et l'intercostal de l'un et l'autre côté, ils ont vu que l'estomac devient immobile quelque temps après la section ; mais que l'immobilité de ce viscère est constamment précédée de trouble, de spasme, de nausées et de vomissement.

Les fibres motrices de l'estomac agissent dans toutes sortes de directions, et elles produisent des mouvemens aussi rapides que variés. La contraction successive des fibres circulaires, dont la tunique musculeuse est composée, détermine le mouvement péristaltique, lequel se dirige de l'œsophage aux intestins. Ces contractions s'exécutent en allant du cardia vers le pylore, et en parcourant ainsi toutes les couches de fibres circulairement disposées dans cet espace, elles commencent par les couches supérieures, et n'arrivent aux couches inférieures qu'après avoir abandonné les premières. Les fibres voisines de l'orifice cardiaque sont donc déjà relâchées, que celles qui avoisinent le pylore, restent encore dans un état de contraction fixe. Dès-lors, il y a une sorte d'anta-

gonisme, ou d'opposition entre ces deux orifices, de manière que l'un se dilate, lorsque l'autre se resserre, et réciproquement. La masse alimentaire pressée et battue par les fibres de l'estomac successivement contractées, descend au fond de la cavité et arrive à l'embouchure du pylore ; cet orifice, ayant déjà ses fibres dilatées, s'ouvre aux alimens pour en permettre la sortie, et comme ces fibres se contractent à leur tour, elles les forcent d'en franchir bientôt l'ouverture.

La succession des mouvemens contractiles devient inverse dans le vomissement où l'action motrice des fibres circulaires suit une marche rétrogade du pylore à l'œsophage. C'est ce qui a lieu d'une manière naturelle chez les animaux ruminans, qui ramènent leurs alimens dans la bouche pour les soumettre à une seconde et troisième mastication par l'effet de la rumination, comme par celui du vomissement, les matières que l'estomac contient, reviennent sur elles-mêmes, en cédant à une série de contractions qui partent quelquefois du duodénum, se propagent d'abord vers le pylore, s'étendent ensuite à la partie moyenne de l'estomac, et frappent enfin son extrémité supérieure, où ces matières ramenées enfilent de nouveau l'œsophage, et sont conduites encore une fois à travers ce canal, dans la cavité de la bouche. L'estomac obéit à un mouvement

rétrograde analogue, mais obscur et presqu'insensible lorsqu'il survient des rapports, pendant ou après la digestion pénible des substances abondamment fournies d'air ou de gaz. Je ne considère ici que les causes du vomissement, qui tiennent à l'action même de l'estomac ; je ne parle point de celles qui lui sont étrangères et qui peuvent même agir seules, pour le décider chez les individus dont l'estomac est capable de vomir, quoiqu'il semble à peine se mettre en mouvement, comme Bayle, Chirac, Van-Swieten, Haguenot et Haller, ont eu souvent occasion de l'observer. Les muscles du bas-ventre, par la pression qu'ils exercent sur l'estomac, concourent, sans doute, directement à le produire, sur-tout dans les circonstances, où l'irritation de cet organe et la contraction de ses fibres, ne suffisent point ; mais ces causes auxiliatrices et secondaires sont indépendantes du mouvement de contraction rétrograde, dans lequel la rumination, le vomissement, l'éructation trouvent également leurs causes essentielles et primitives.

Les fibres longitudinales peuvent de même se contracter en rapprochant leurs extrémités l'une de l'autre. Au moyen de cette contraction, l'orifice inférieur est entraîné vers le supérieur et la longueur totale de l'estomac diminue. Ce viscère peut donc être à-la-fois resserré et dans le diamètre

qui mesure sa largeur par l'action des fibres circulaires, et dans le diamètre qui mesure sa longueur par l'action des fibres longitudinales.

Le double mouvement à direction contraire, dont l'estomac est susceptible en se contractant, n'atteindrait pas le but de toutes ses fonctions. Il se meut et se déplace en totalité par un mouvement de conversion qui le fait tourner sur lui-même. Des fibres arrangées suivant une ligne diagonale entre les deux premiers plans qu'elle coupe transversalement, paraissent bien adaptées à cette rotation.

Les mathématiciens anatomistes ont essayé de résoudre le problême curieux de savoir, si les fibres de l'estomac peuvent se contracter d'une quantité assez considérable pour effacer toute sa cavité intérieure, rapprocher ses parois et chasser les alimens? Jean Bernouilli a démontré qu'aucune fibre musculaire contractée autant qu'il est possible, ne doit perdre au-delà des deux tiers de sa longueur ou de son diamètre. Ce théorème est de rigueur, principalement à l'égard des fibres circulaires; d'où il suit que la contraction la plus forte ne pourra jamais réduire une fibre, à une dimension moindre, que le tiers de sa longueur totale avant de se contracter. Daniel Bernouilli son fils a modéré encore cette proportion et il a évalué seulement au cinquième, la perte qu'un muscle

éprouve dans sa longueur, par la plus grande contraction possible. Kaaw Boerhaave estime qu'il diminue au moins d'un tiers en se contractant. D'autres ont obtenu des résultats différens de leurs calculs ; mais quelle confiance mérite cet appareil ingénieux de théorèmes mathématiques où brillent les abstractions spéculatives du géomètre, plutôt que l'observation simple des phénomènes de la nature ? Que servent tant de calculs variables, si les données sur lesquelles on les fonde, sont hypothétiques et trompeuses ? Tel est cependant le vice des données qui établissent leur fondement d'après certaines suppositions relatives à la structure de la fibre charnue, à la cause du mouvement musculaire, aux propriétés du cercle, etc. etc. Mais en admettant qu'aucune de ces choses n'est supposée, que les fondemens des calculs sont exacts et que la fibre circulaire ne peut effectivement se contracter au-delà du tiers, des deux tiers ou du cinquième de sa longueur, on ne pourrait faire au corps humain une application raisonnable et légitime de tout cela ; car les fibres musculaires des animaux, ne forment pas des cercles entiers et complets. Les sphincters eux-mêmes, qui embrassent des orifices circulaires comme autour de l'anus et de la vessie, constituent des arcs de cercle qui s'entrecoupent mutuellement. L'estomac est loin d'avoir ses fibres disposées en cercles parfaits ;

il les présente comme autant d'anneaux obliques et irréguliers, dont les extrémités se touchent et s'entremêlent. Mais puisque cette disposition leur épargne les inconvéniens de la contraction circulaire, pourquoi hésiterions-nous d'admettre qu'elles se contractent d'une quantité supérieure à celles que les calculs des mathématiciens leur accordent?

Les observations viennent à l'appui du raisonnement théorétique, et la contraction de l'estomac a fréquemment surpassé les deux tiers de son diamètre longitudinal. Walœus et Wepfer disent l'avoir trouvé dans un état de constriction, tel que deux onces de liquide le remplissaient. Un homme mort d'une angine squirreuse avait au rapport de Wan-Swieten, l'estomac resserré de façon, qu'il égalait à peine la capacité d'un intestin grêle. Winter a vu l'usage des liqueurs spiritueuses, le contracter si fortement, que son volume n'excédait pas celui d'un œuf. Quand on fait des expériences sur les animaux vivans et qu'on vient à toucher l'estomac, soit avec une liqueur âcre, soit avec un stimulus mécanique, on y décide tout-à-coup des contractions violentes et l'on réduit presqu'à rien, sa vaste capacité.

Les intestins occupent un des rangs les moins élevés dans l'échelle de la sensibilité; ils n'en donnent qu'un témoignage très-faible, si aucune cause ne l'exalte. Une portion d'intestin peut être sai-

sie, tiraillée, froissée sans produire de la douleur, à moins qu'elle ne soit enflammée. J'ai souvent plongé la main dans les entrailles d'un animal, pour déplacer ses intestins et leur imprimer des mouvemens. Je ne me suis jamais apperçu qu'il en ressentît de grandes souffrances. On a vu l'application du vin chaud sur la tunique villeuse d'un intestin déchiré et sortant par une ouverture faite au bas-ventre, exciter de grands mouvemens, quoiqu'elle n'y causât point de sensation ni de douleur. Les substances très-stimulantes qu'on introduit dans le canal intestinal, l'irritent et le contractent, mais elles ne font point sentir leur impression d'une manière vive et fâcheuse. Elles n'ont d'effet que sur la contractilité et le mouvement.

Cependant les intestins ont leur dose et leur mode de sensibilité. Ils la témoignent dans les circonstances qui en développent l'énergie. Les douleurs horribles des coliques intestinales et de la dysenterie, celles des inflammations du bas-ventre et de la hernie, les inquiétudes, les angoisses propres aux affections qui siégent dans les intestins, et qui toutes prennent quelques nuances de l'hypochondriacie, sont plus que suffisantes pour mettre hors d'incertitude la sensibilité de ces organes, et pour montrer combien les circonstances des maladies ajoutent à sa vivacité.

La tunique muqueuse est plus sensible que les trois autres tissus; après elle vient la tunique nerveuse, puis la tunique musculaire, enfin, la tunique externe, dont la sensibilité, faible dans l'état naturel, ne se manifeste bien énergiquement que sous l'impression du mode inflammatoire.

Il est plus facile de déterminer des contractions dans les intestins, en leur appliquant des stimulus; et personne n'ignore à quel point ils sont irritables. Ouvrez le ventre d'un animal et touchez l'iléum ou le colon, avec une dissolution d'acide nitrique, avec de la teinture de cantharides, vous le verrez s'agiter, s'ébranler et se livrer à des mouvemens d'oscillation, qui se répètent sur toute la masse intestinale; portez-y l'extrémité du scalpel vous obtiendrez le même effet. La contraction peut être si forte que la cavité de l'intestin disparaisse. Les acides, les chaux métalliques, les poisons irritent ces viscères et les forcent de se contracter. Détachés du corps animal, privés de tout commerce avec le reste de la machine, les intestins jouissent encore de leur contractilité, et si on les irrite, ils se replient et exécutent un rampement vermiculaire, par la contraction successive de leurs fibres charnues. Ces mouvemens naturels sont provoqués par toutes les causes stimulantes dans l'état sain, et ils deviennent excessifs par l'irritation maladive dans la colique,

le volvulus, la passion iliaque et l'étranglement de la hernie.

L'influence du systême cérébral et nerveux, ne semble pas nécessaire à la contraction des intestins. Il suffit qu'un stimulus approprié les excite. Les stimulus qui conviennent le mieux pour mettre en jeu leur contractilité, sont l'air, les alimens, les spiritueux, les sels, la bile, les vers, les médicamens purgatifs, la fumée de tabac et les matières âcres de toute espèce. D'autres substances peuvent affaiblir dans les intestins la force de contraction et les plonger dans un état absolu de langueur et d'inertie; les huiles, les corps gras, la plupart des miasmes, les oxides de plomb assoupissent, détruisent même l'irritabilité des intestins. Mais l'opium ne lui cause pas la moindre diminution; il n'émousse que leur sensibilité. Les contractions intestinales s'exerçent donc sans le concours des forces sensitives et nerveuses. Dès-lors, elles sont indépendantes de la volonté qui ne peut, ni les provoquer, ni les suspendre à son gré. L'imagination a néanmoins quelque prise sur elles et souvent les intestins s'agitent et pressent leurs contractions, par cela seul que nous sommes vivement frappés de certaines impressions ou de certaines pensées. Les affections de l'ame changent aussi l'ordre des mouvemens intestinaux, et c'est une chose commune de voir la frayeur et

la colère, tantôt les diminuer, tantôt les accroître.

Un effet naturel de la contractilité et de l'irritabilité dont les intestins jouissent, c'est le mouvement qui en agite et en balance perpétuellement la masse. Des observateurs dignes de foi, ont apperçu et décrit ce mouvement, beaucoup plus sensible dans les intestins, qu'il ne l'est dans l'estomac. Le traitement des plaies du bas-ventre, l'opération de la hernie, la chute de l'intestin rectum, la section des muscles de l'abdomen, le toucher des viscères renfermés sous ces muscles, sont les moyens par lesquels on a eu souvent occasion de mettre le mouvement intestinal en évidence chez l'homme. Les recherches et les expériences physiologiques sur les phénomènes de la vie, l'ont assez fréquemment montré chez les animaux de toute espèce. Si l'on fend le ventre d'un animal et qu'on découvre la masse de ses intestins, on observe d'abord qu'ils cèdent à un ébranlement général; qu'ensuite ils se meuvent d'une manière languissante et que de l'agitation, ils passent graduellement à l'inertie d'un repos absolu. On observe bientôt après, un nouvel effort pour reproduire le mouvement; et les intestins ébranlés, agités encore une fois, roulent et rampent dans leur cavité.

On appelle péristaltique, ce mouvement simple, uniforme, qui se continue depuis l'estomac jusqu'à l'extrémité inférieure des intestins. Il com-

munique successivement d'un bout à l'autre, par une suite d'oscillations progressives et dirigées du pylore au rectum. Il traîne les substances alimentaires et excrémentitielles dans toute la longueur du canal ; il les pousse du haut en bas, et seul avec l'action mécanique des muscles du bas-ventre, il détermine l'expulsion des matières fécales, en luttant contre les forces qui agissent sur elles pour les arrêter quelque part, ou leur imprimer d'autres directions.

Le mouvement que je viens de décrire, se combine avec un mouvement opposé qui fait remonter les intestins vers le pylore et qu'on nomme pour cette raison antipéristaltique. Il s'exécute en sens inverse du premier, dont il est vraiment l'antagoniste et le modérateur. Quoique faible, et incapable de vaincre la tendance naturelle des matières fécales, à suivre le mouvement supérieur qui les entraîne de haut en bas, il peut dans quelques circonstances acquérir plus de force, frapper ces matières avec plus d'avantages et les ramener par une série d'actions contraires, du rectum au cœcum, au colon, aux intestins grêles et jusque dans le duodénum ou même dans l'estomac. Une ligature faite à l'intestin d'un animal, et interceptant le passage des matières, les oblige de revenir par l'estomac et l'œsophage dans la bouche. Ce mouvemênt rétrograde est un symptôme de plusieurs maladies in-

testinales qui ne permettent point aux alimens de descendre vers l'extrémité inférieure du canal. C'est toujours l'effet d'un obstacle invincible fixé sur quelque partie des intestins ; et l'espèce d'obstacle peut varier à l'infini. L'étranglement de la hernie, l'engorgement, l'induration, le squirre d'une portion d'intestin, la présence d'un corps étranger, celle des excrémens endurcis, la pénétration de deux parties d'intestin l'une dans l'autre, le spasme, le renversement, les adhérences, l'irritation, la blessure, l'inflammation, la gangrêne de ces parties, l'imperforation de l'anus, etc., etc. ; telles sont parmi beaucoup d'autres, les causes principales et ordinaires de l'interversion du mouvement péristaltique, pendant laquelle les malades rejettent par la bouche et par les narines, tout ce que leurs intestins contenaient.

Ces deux mouvemens à direction opposée, ne sont pas les seuls que la masse des intestins produise. Elle se meut en toutes sortes de sens ; elle cède à une foule d'impulsions différentes ; elle se porte en haut, en bas, à droite, à gauche, en avant, en arrière ; elle s'étend, se raccourcit, se resserre, se dilate, se plie, se replie, se contourne et serpente le long des parois de sa cavité.

L'extrême mobilité des intestins trouve natu-

rellement sa cause dans la disposition fibreuse de leur tunique musculaire. D'abord, le mouvement direct de haut en bas est produit par la contraction successive des fibres circulaires, qui en commençant au-dessous du pylore, va d'une couche transversale à l'autre, frappe progressivement toutes les parties des intestins comprises entre leur origine et leur terminaison. Les mêmes fibres se contractent dans un ordre de succession inverse pour déterminer le mouvement opposé. Les contractions remontent au lieu de descendre, et les parties qu'elles frappaient les premières n'en sont atteintes qu'à la fin. Elles s'attachent aux fibres longitudinales, sur lesquelles leur action s'exerce, comme sur un point d'appui.

Ces fibres, en agissant, convergent de la circonférence au centre, rapprochent tous les rayons de l'arc circulaire, et diminuent par conséquent le diamètre du cercle total. Puisque le diamètre des segmens circulaires établis sur l'union de ces fibres, représente celui des intestins, il est clair que dans leur contraction, elles doivent en rétrécir la capacité. Le canal perd donc nécessairement en largeur, dès que les fibres circulaires se contractent; il acquiert dans la même dimension, lorsqu'elles viennent à se dilater. Il peut éprouver un rétrécissement tel, que sa capacité s'efface par l'action vigoureuse des fibres annu-

laires, qui, formant non des cercles entiers, mais des arcs ou segmens de cercles assez courts, doivent se contracter sans obstacle, et produire à chaque contraction violente, un rapprochement parfait de leurs extrémités. Les valvules flottantes dans l'intérieur de la cavité intestinale, en remplissent le vide, si les fibres circulaires n'agissent pas assez fortement pour l'abolir; et elles sont ainsi de toute part, également dirigées vers l'axe de l'intestin, où le fluide nutritif doit aborder.

Les fibres longitudinales se contractent dans toute la longueur des intestins, et causent les mouvemens qu'ils exécutent suivant cette direction. Tantôt elles ramènent leurs extrémités l'une vers l'autre, et le canal se raccourcit; tantôt elles les écartent, et le canal se prolonge. Souvent elles se livrent à des contractions partielles, sur quelques points isolés, et le canal se meut dans plusieurs portions distinctes de son étendue. Elles agissent en ligne droite, en ligne courbe, et de mille façons pour amener la série de mouvemens variables, qui balottent et remuent les intestins.

Toutes les parties du système animal sont les unes à l'égard des autres, dans une mutuelle dépendance. Mais il existe entr'elles et les organes digestifs une correspondance plus intime, une liaison plus étroite, une harmonie plus exacte.

Ces organes agissent manifestement sur tous les autres, et ceux-ci à leur tour réagissent constamment sur eux. Leur influence réciproque s'annonce dans l'état de santé, par la manière dont les organes de la tête, de la poitrine, du bas-ventre, des extrémités, ressentent les effets de la digestion, ainsi que par la facilité avec laquelle l'exercice des autres fonctions trouble et dérange celle-ci. J'établirai la réalité de ces actions et réactions sympathiques, et j'exposerai les faits qui les constatent, en traçant l'histoire des phénomènes digestifs qui dépendent de l'organisme et de la vitalité.

Mais les relations des organes digestifs, avec le reste de la machine animée, sont encore plus évidentes, mieux prononcées dans l'état de maladie, puisque les affections de l'estomac, par exemple, se transmettent aux parties les plus éloignées, comme les affections ds ces parties se réfléchissent elles-mêmes sur l'estomac. Ainsi l'on a des exemples multipliés de maladies graves, dont la cause établie dans l'estomac, affectait cruellement le cerveau, les nerfs, les organes des sens, etc. On ne manque pas d'exemples contraires, où la lésion habituelle, les dérangemens pénibles, les affections douloureuses, soit de l'estomac, soit des intestins, avaient leur principe dans les organes des sens, les nerfs et le cerveau.

Les observations de ce genre sont consignées dans les ouvrages des plus grands médecins, et j'en ai déjà cité beaucoup, pour démontrer l'action puissante de la tête sur le bas-ventre, et du bas-ventre sur la tête.

Les rapports des organes digestifs avec ceux de la poitrine, ne sont pas moins faciles à constater, par la communication de leurs maladies. La toux, la difficulté de respirer, les douleurs de poitrine, le crachement de sang prennent souvent leur source dans l'estomac ou les intestins. L'irritation, le spasme, la faiblesse, l'atonie, l'inflammation, la plénitude de ces organes, peuvent sympathiquement affecter le diaphragme, la plèvre, les poumons, les bronches, le larynx et le cœur. Les fonctions du système digestif sont de même interverties par l'altération du système pulmonaire ; les nausées, les vomissemens, les indigestions, les coliques, les diarrhées suivent fréquemment la lésion du cœur, des poumons et du diaphragme.

Il serait superflu de prouver en détail, les relations que l'appareil des organes digestifs entretient avec les autres viscères de la cavité abdominale. Il suffit de connaître leur rapprochement et leur conformité, pour sentir combien ils doivent se transmettre et se partager mutuellement leurs affections. L'épiploon, la rate, le

foie, le mésentère, les reins, la vessie éprouvent des maladies qui sont dues uniquement à l'influence des intestins et de l'estomac; mais ils deviennent aussi quelquefois la seule cause des maux qui affectent ces derniers; et ici, comme en tout le reste, il y a toujours réciprocité d'influence et de relation.

Personne n'ignore avec quelle force, avec quel empire le système digestif maîtrise et modifie le système de la génération. Le poids des alimens, la nature de certaines substances introduites dans l'estomac, les digestions laborieuses, les douleurs intestinales rendent l'homme inhabile aux jouissances de l'amour. Les organes générateurs sont enchaînés par une foule de causes qui semblent n'atteindre que les organes de la digestion. L'usage d'alimens plus légers, de liqueurs échauffantes, de remèdes excitans, augmente l'activité des premiers, et double leur puissance. Les moindres affections de l'estomac changent les mouvemens de la matrice chez les femmes, et troublent l'ordre de leurs évacuations périodiques. Nous ne sommes pas moins assurés que les maladies et le travail des parties sexuelles nuisent aux opérations de l'estomac. Les douleurs, les angoisses, les tourmens que lui font éprouver la menstruation, la grossesse, l'accouchement, l'hystéricie, l'inflammation, le squirre, l'ulcération, la chute de la matrice, en

sont les preuves indubitables, auxquelles il faut encore ajouter l'effet pernicieux qui résulte, pour ce viscère, du coït répété, des pertes séminales et de la masturbation. Je ne rassemblerai pas tous les faits particuliers à l'appui de ces preuves. La multitude des objets et la briéveté du temps me pressent. Je me dispenserai d'un détail inutile, qui me mènerait trop loin.

CHAPITRE XI.

Tableau des phénomènes de la digestion ; phénomènes physiques et chimiques ; ramollissement, trituration, fermentation, oxidation, dissolution, décomposition de ces substances.

Dans les chapitres qu'on vient de lire, j'ai indiqué sommairement par quels rapports essentiels l'estomac influe sur toute la machine animale. J'ai démontré l'étroite correspondance qu'il y a entre l'organisation de ce viscère, son tissu, ses propriétés, ses forces, ses mouvemens d'une part ; et l'introduction des substances alimentaires, le développement de leurs principes nutritifs, leur nature, leurs propriétés et leurs changemens, de l'autre. Nous y avons trouvé de la chaleur pour les raréfier, de l'humidité pour les ramollir, des

liqueurs pour les dissoudre, des gaz pour les pénétrer ; en un mot, toute sorte de moyens physiques pour les décomposer. Maintenant il est nécessaire d'étudier attentivement les diverses circonstances qui coopèrent à la digestion, et de tracer avec ordre, l'histoire de ses principaux phénomènes.

Le tableau général de la digestion doit précéder la connaissance particulière de ses produits et la recherche délicate de ses causes. Le détail des phénomènes, l'énumération des faits relatifs aux procédés qui peuvent convertir les alimens en chyle, tiennent de près, aux résultats des observations qu'on a faites sur la composition du fluide nourricier, sur l'extraction, le mélange et l'uniformité de ses élémens, sur la direction de sa marche dans les vaisseaux, sur la promptitude et l'activité des réparations qu'il procure. C'est là une suite d'objets relevés, dont l'examen approfondi des phénomènes digestifs facilitera l'intelligence.

L'estomac, chargé de puiser la vie et la nourriture de l'animal, parmi les corps extérieurs qui environnent le sien, conserve autant de relations avec les propriétés de ces corps, qu'avec la nature de l'animal lui-même. Il applique aux uns des forces qui les chargent ; il transmet à l'autre des matériaux qui le soutiennent. Il répond en

même-temps aux choses du dehors et à celles du dedans. Il est comme placé sur les frontières, sur les confins, sur les limites de la nature animée. Rien de ce qui est extérieur ne lui semble étranger; il embrasse dans sa sphère d'action, tous les corps bruts, toutes les substances mortes qui sont susceptibles de recevoir le caractère animal, de s'assimiler au corps vivant. Pour imprimer aux alimens des propriétés vitales, il les traite et les attaque d'abord dans leurs propriétés physiques. Les opérations qu'il exerce à leur égard admettent des circonstances dépendantes, en partie des loix générales communes à toute matière, en partie des loix spéciales propres à la matière organisée. Elles présentent deux ordres de phénomènes distingués par la différence des loix qui les règlent, et des propriétés qui en sont l'objet. Il y a donc, pendant le cours total de la digestion, deux ordres de phénomènes notables qui la partagent : des phénomènes physiques et chimiques; des phénomènes organiques et vitaux. Les premiers se rapportent à la décomposition des substances alimentaires, et ils consistent dans les changemens sensibles qu'elles doivent subir, afin d'être ramenées à un état de division et de simplicité convenables. Les seconds appartiennent à l'altération intime, absolue, profonde qui frappe les substances, et ils embras-

sent tous les actes apparens ou cachés, qu'exercent l'organisation et la vie, pour les imprégner de leurs caractères. Je vais successivement parcourir ces deux classes de faits, en tâchant de les décrire avec l'exactitude et le soin dont je serai capable.

La première chose qui fixe l'attention, quand on observe l'estomac rempli d'alimens, c'est qu'il ne conserve point sa situation, son volume, sa forme, ses dimensions ordinaires. Dans l'état de vacuité, il flotte suspendu verticalement à l'œsophage; sa petite courbure occupe la partie supérieure, et regarde le diaphragme, tandis que sa grande courbure descend vers la partie inférieure, et répond aux intestins; il tourne directement sa face antérieure du côté des muscles abdominaux, et sa face postérieure du côté des vertèbres; son orifice pylorique fait un angle avec le duodénum. Mais tout change par la réplétion de ce viscère. Il se redresse, en exécutant sur lui-même un mouvement de conversion, qui place la grande courbure en avant, et la petite en arrière; le plan antérieur se porte vers le haut, et le postérieur vers le bas de la cavité. L'œsophage ne s'insère plus suivant une ligne droite et verticale; il s'incline, se plie, et forme un angle oblique avec lui. Le pylore, au contraire, s'élève, et l'angle sous lequel il s'abouchait au duodénum,

d'abord très-aigu, finit par s'ouvrir et disparaître entièrement. L'estomac prend la figure d'un sphéroïde recourbé; il acquiert de plus grandes dimensions, il augmente beaucoup de volume et de capacité. Ces changemens physiques, survenus au premier organe de la digestion, ne laissent pas d'offrir une grande utilité pour elle. La flexion de l'œsophage sur l'estomac, ferme son orifice supérieur, et retient les alimens qui ne peuvent plus en être rejetés, qu'avec effort. Les vapeurs même les plus volatiles y trouvent un obstacle, non-seulement dans l'inclinaison anguleuse de l'œsophage, qui ne leur permet plus d'enfiler la route du canal, mais aussi dans la situation renversée de l'estomac, qui leur présente supérieurement les parois de sa face antérieure, contre laquelle elles vont s'arrêter. La pression des parties voisines, celle sur-tout du muscle diaphragme, sont autant de causes mécaniques, par lesquelles l'orifice supérieur de l'estomac est maintenu fermé.

Considérant ensuite ce que deviennent les substances alimentaires, nous les voyons subir aussi des changemens physiques et chimiques. Ces changemens les atteignent presque d'un seul coup, et s'emparent de toutes leurs parties en même-temps. Ils tendent à-la-fois au même but, qui est d'en produire la décomposition. Nous ne pou-

vons guère établir entr'eux un ordre de succession, et dire quel est celui que l'on observe avant les autres. Néanmoins, comme il faut que les alimens solides soient délayés, ramollis, atténués pour être décomposés, le premier phénomène physique à leur égard, est sans doute l'atténuation et le ramollissement. Chez les animaux ruminans, on trouve les herbes dont ils se nourrissent, seulement ramollies dans le premier estomac, dissoutes dans le second, et complétement changées dans le troisième. Les grains se ramollissent et s'enflent dans le jabot des oiseaux, chez qui le travail de l'estomac, la dissolution digestive ne viennent qu'après.

Si l'on ouvre l'estomac d'un animal qui a mangé depuis un certain temps, on appercevra un commencement d'altération, annoncée par la mollesse des substances solides, leur passage à des formes plus arrondies, la disparition des fibres charnues, et la conversion de toutes les parties osseuses, cartilagineuses, membraneuses, en une matière molle, flexible et pultacée. Ceux qui ont eu l'occasion d'ouvrir les cadavres d'hommes morts, pendant que leur estomac était plein de nourriture, disent avoir remarqué précisément les mêmes choses. Les oiseaux voraces, les reptiles, les poissons ont souvent offert des animaux entiers, et d'un volume assez considérable, avalés

et disposés de manière que toute la partie contenue dans l'estomac était déjà sensiblement pâle, ramollie, macérée, tandis que la partie restant hors du viscère, ne manifestait aucune altération.

Rien ne paraît plus constant et plus invariable que le ramollissement de la masse alimentaire dans l'estomac de l'homme ; mais il y a des estomacs où cette opération ne s'effectue que difficilement et avec lenteur. Il y en a d'autres, où elle se fait toujours avec rapidité et sur les corps les plus résistans. Ces derniers ont fourni l'exemple rare, parmi les hommes, de quelques espèces d'animaux qui, comme le castor, le chien, le loup, les oiseaux de proie et plusieurs poissons, brisent, ramollissent, atténuent et réduisent en pâte par les seules forces de leurs viscères, le bois, les os, les écailles, les pierres qu'ils ont dévorés. Quoique ce ramollissement reconnaisse un petit nombre de causes plus directes, il tient à toutes celles de la digestion. La chaleur, l'humidité, l'action de l'air, le mélange de la salive, du suc gastrique, des fluides muqueux, le mouvement de l'estomac, la pression de ses parois ; voilà des moyens capables de diminuer la consistance et la solidité des alimens. On ne doute point de leur efficacité, puisque la seule action continuée de l'eau, change la texture des corps, et leur donne plus de sou-

plesse. On sait qu'elle rend molles et flexibles, les parties les plus dures des animaux et des plantes. La trituration des alimens et la réduction de leur masse, par les puissances musculaires de l'estomac, est un phénomène dont l'influence sur la digestion, chez l'homme, ne peut se comparer à celle du phénomène que nous venons d'examiner. Il est vrai que les estomacs musculeux des animaux granivores ont des forces suffisantes pour rompre, diviser, triturer, atténuer les substances végétales qui y sont introduites. Mais les effets de ce choc, de ce broyement opérés par les muscles, sont encore peu de chose, en comparaison des changemens, des transformations que produisent les forces réunies de tous les agens recélés dans leurs viscères. Cependant la trituration assure, du moins chez eux, l'efficacité de ces agens; car, aucune substance ne peut être digérée par leurs estomacs, si elle élude l'action triturante des parois musculaires. Réaumur, ayant fait avaler à ces animaux des tubes de métal, ouverts par les deux extrémités, et remplis des grains dont ils se nourrissent, trouva ces grains intacts et nullement altérés, lorsqu'il les retira de l'estomac, quelques heures après qu'on les y eut introduits. Spallanzani a répété ces expériences, et il les a beaucoup plus variées, en remplissant les tubes, de toutes les espèces de nourriture dont cette

classe d'animaux peut user. Il se servait de petits tubes recouverts de grilles, dont les ouvertures permettaient aux liqueurs gastriques de pénétrer. Il employait aussi des boules criblées de petits trous, par lesquels ces liqueurs devaient facilement passer. Les alimens enfermés, soit dans les tubes, soit dans les boules, ont toujours échappé à toute altération, parce que l'action triturante des muscles gastriques ne pouvait les y atteindre. Dans le même temps, les grains abandonnés sans aucun obstacle, à l'action de ces muscles, ont été complétement digérés (1).

Les effets de la trituration exercée par les estomacs musculeux des granivores, ne sauraient être revoqués en doute, à moins qu'on ne prenne le parti de nier la vérité des expériences; car elles démontrent qu'ils sont très-considérables, puisque dans plusieurs épreuves, des tubes de métal, des morceaux de verre, des boules de cristal ont été froissés, rompus et réduits en poussière. Réaumur a trouvé chez les gallinacées, des tubes et des boules métalliques que le choc ou la pression de l'estomac avait défigurés. Redi et Magalotti ont vu les canards, les poules, les pigeons rompre et pulvériser les globes de cristal. Spallanzani a expérimenté que dans l'estomac des mêmes animaux,

(1) Spallanzani, Expér. sur la digest.

les tubes de fer étaient courbés, pliés, divisés en petits fragmens ; que les globes de verre étaient applatis, coupés, amincis, pulvérisés ; que les pointes et les aspérités de leurs surfaces étaient détruites; que les balles de plomb étaient sillonnées, et qu'enfin, le piquant des aiguilles, le tranchant des lancettes s'émoussaient. Ces faits conduisirent l'observateur italien à regarder la trituration comme un des grands moyens dont la nature se sert, chez les animaux qui ont un estomac musculeux, pour disposer les alimens aux effets des sucs gastriques, et pour aider la digestion que la force dissolvante de ces fluides doit ensuite achever (1).

L'action triturante de l'estomac diminue graduellement d'énergie et de vigueur à mesure qu'il abandonne la structure musculeuse ; elle est presque insensible chez les animaux qui ont ce viscère d'un tissu délié, mince et semblable à celui des membranes. Mais elle n'est pas tout-à-fait nulle comme on l'a prétendu, et si l'organisation de ces espèces n'en comporte pas une plus grande, c'est que leurs alimens sont de nature à ne point exiger ce moyen de division. L'estomac de l'homme tient le milieu entre les deux genres de structure musculaire et membraneuse ; il exerce aussi des forces

(1) Spallanzani, Expér. sur la digest.

triturantes qui sont moyennes entre celles des autres espèces; il jouit d'ailleurs d'une contractilité assez vive; il est susceptible de mouvemens assez intenses ; il est capable d'une pression assez violente pour diviser, broyer et triturer les substances retenues dans ses parois. La trituration des alimens s'associe donc aux circonstances variées de la digestion, et mérite, dans son histoire, à titre de phénomène, une place qu'on ferait mal de lui accorder à titre de cause.

Un phénomène physique, dont les physiologistes d'aujourd'hui rejettent l'existence, parce qu'elle leur semble incompatible avec les propriétés des sucs gastriques, est la fermentation ou le mouvement intestin qui s'établit dans les substances animales et végétales, pour les décomposer. Cependant, si la décomposition des alimens doit être le but, la fin du travail digestif, pourquoi ne serait-elle pas aidée par le mouvement de fermentation, auquel toutes les substances alimentaires sont naturellement disposées ? Pourquoi ce mouvement qui les décompose, lorsqu'elles sont livrées à l'action de l'air, de la chaleur, de l'eau, ne pourrait-il plus avoir lieu et produire le même effet dans l'estomac, où les mêmes agens et d'autres plus efficaces encore devraient le favoriser? Pourquoi ces substances étant capables de fermenter, puisqu'elles viennent des matières végétales et

animales qui sont fermentescibles, perdraient-elles cette faculté, au milieu des circonstances qui peuvent le mieux en assurer le développement?

On nomme fermentation ce mouvement intérieur, par lequel la cohérence naturelle des corps étant rompue, leurs principes se désunissent, se dégagent, changent de combinaison et donnent naissance à de nouveaux produits. La différence de ces produits, fait qu'on les distingue en plusieurs espèces, dont les chimistes, depuis Boerhaave, reconnaissent trois principales, qui sont la fermentation spiritueuse, la fermentation acide et la fermentation putride. Les esprits ardens inflammables, comme l'alkool, sont le produit de la première. Les acides, comme le gaz carbonique, le vinaigre, sont celui de la seconde. Les alkalis, comme l'ammoniaque, appartiennent à la troisième. On peut ajouter à ces trois espèces, la fermentation muriatique ou saline, qui développe des sels, dans les viandes, par exemple, dont les décoctions deviennent ordinairement salées avant qu'elles s'aigrissent; la fermentation saccharine qui développe le principe sucré dans la maturation des fruits; la fermentation panaire qui développe dans la pâte les qualités du pain; la fermentation colorante qui développe le principe des couleurs.

Il appartient à toutes les substances alimentaires, de produire l'une ou l'autre de ces fermentations, si elles sont mises en contact avec l'air et la chaleur. L'estomac réunit toutes les conditions requises pour l'établissement de la fermentation, dans les matières susceptibles de l'éprouver. Les alimens peuvent donc subir dans l'estomac diverses sortes de fermentation ; mais ils y subissent particulièrement celle qui semble le mieux convenir à leur nature ; ainsi, la fermentation des alimens tourne vers l'acidité, s'ils sont tirés du règne végétal ; elle tend plutôt à la putridité si le règne animal les a fournis. Ces fermentations s'annoncent quelquefois par la présence de leurs produits respectifs, dans l'estomac et les intestins où les esprits, les acides, les alkalis, les sels et les résidus grossiers, attachés à chacune d'elles, se sont quelquefois rencontrés. Haller a recueilli plusieurs exemples de ces produits trouvés chez l'homme ou chez les animaux pendant la digestion de divers alimens, qui avaient dû nécessairement passer par toutes les fermentations que leurs produits naturels indiquaient ; il cite une multitude de faits qui prouvent, les uns, que le lièvre, le cerf, le bœuf, le chien, l'homme, du genre des herbivores, ont présenté à nu, dans leurs estomacs, des vapeurs inflammables, exhalant une odeur vineuse ; les autres, que ces mêmes animaux ont fournis des

gaz volatifs, ou des liquides écumeux avec tous les caractères de l'acidité; d'autres enfin, que le lion, le loup, l'aigle, le serpent, le chien, l'homme, du genre des carnivores, ont offert dans les restes de leurs alimens digérés, les traces de la putréfaction, manifestées par les vapeurs alkalines et l'odeur fétide qui s'en dégageaient (1).

En comparant les phénomènes de la fermentation et de la digestion, il est facile d'appercevoir entr'eux un parfait accord, une étroite analogie. 1°. Dans toute fermentation, il s'établit un mouvement intestin, la substance fermentée se boursouffle, elle laisse échapper de l'air et des gaz, elle se débarrasse des matières impures qui s'élèvent en bulles à la surface. Dans la digestion, le même mouvement agite la masse alimentaire, celle-ci s'étend, s'enfle, se dilate, elle tuméfie le bas-ventre et remplit sa capacité, elle permet le dégagement des matières aériformes ou gazeuses qui sortent par les voies supérieures et inférieures; enfin, elle forme, hors de l'estomac, des bulles visibles qu'on peut observer, toutes les fois que l'éructation ramène une partie des alimens, après un séjour de quelques heures.

2°. Pendant la fermentation, la chaleur croît et monte toujours un peu au-dessus de la tempé-

(2) Haller, Elem. physiol. tom. 6.

rature ordinaire ; il y a de même élévation de température et accroissement de chaleur, dans la digestion.

3°. La fermentation décompose les substances dont elle s'empare, change leur nature première, et développe de nouveaux produits bien différens de ceux qui existaient avant elle par la digestion. Les alimens sont aussi décomposés, changés dans leur nature intime et reproduits sous de nouvelles combinaisons qui ne ressemblent point aux anciennes.

4°. Par l'effet du mouvement fermentatif, la portion grossière des liquides est extraite pour être rejetée; le mouvement digestif sépare de même, les parties *fœculentes* des alimens, pour les expulser.

5°. La fermentation s'exerce sur les mêmes substances que la digestion, et les matières fermentescibles sont les seules qui paraissent susceptibles d'être digérées.

6°. Dans le nombre de ces substances, toutes ne sont pas également propres à fermenter, toutes sont loin aussi, d'opposer une résistance semblable à la digestion ; mais plus elle marchent rapidement et naturellement vers la fermentation, plus elles se digèrent avec promptitude et facilité.

7°. Les alimens solides ou liquides se prêtent

mieux à la digestion, s'assimilent plus intimement et nourrissent davantage, lorsqu'ils ont éprouvé un mouvement de fermentation antérieur.

8°. Les substances alimentaires, soit végétales, soit animales, placées dans des vaisseaux avec un mélange de suc gastrique et de salive, exposées à l'action d'une chaleur qui égale celle de l'estomac, se dilatent, s'enflent, montent, bouillent et manifestent tous les signes d'une fermentation commençante. Pringle et Macbride ont fait cette expérience, en se contentant d'impreigner les alimens de salive et d'eau ; ils lui donnèrent une interprétation trop générale et trop forcée; ils y virent ce qu'elle n'annonçait pas véritablement, et ce fut pour eux le fondement mal assuré d'une théorie hypothétique sur la digestion, dans laquelle le mouvement fermentatif joue le rôle important de première et unique cause. Spallanzani a répété l'expérience avec du suc gastrique, et il n'a vu que des bulles d'air rares et petites, s'élever du mélange sans mouvement intestin décidé. Mais il a toujours apperçu ce mouvement, lorsqu'au suc gastrique il substituait la salive. Ce qui prouve évidemment la possibilité d'une action fermentative dans l'estomac, où la salive et bien d'autres agens se rencontrent pour l'exciter (1).

(1) Spallanzani, ouv. cit. sur la digest.

La fermentation n'est donc point étrangère aux alimens sur lesquels la puissance digestive de l'estomac se déploie ; elle contribue à séparer leurs molécules, à désunir leurs principes, à décomposer leur masse ; elle est un des actes préparatoires, une des opérations préliminaires qui entrent dans l'ordre des phénomènes physiques de la digestion. Mais elle n'en est point la condition indispensable, le phénomène essentiel, encore moins le principe déterminant, la cause efficiente. Elle commence peu à peu, s'établit avec douceur et reste au période de commencement ; elle n'est jamais entière ni achevée ; elle s'arrête et cesse dès que la décomposition des substances alimentaires est suffisamment avancée ; elle devient nuisible lorsqu'elle va plus loin. La tension du bas-ventre, la douleur des viscères, les rapports fétides, la cardialgie, le vomissement, les inquiétudes, les angoisses, en seraient la suite inévitable. Mais dans l'état naturel et chez les individus robustes, une force supérieure intestine, mais différente des mouvemens chimiques, étouffe la fermentation, avant qu'elle ait développé ses produits ; aussi se montrent-ils rarement à découvert, si ce n'est dans certaines circonstances particulières, le plus souvent maladives, où le dérangement des organes digestifs prolonge la fermentation au-delà des bornes ordinaires, et lui permet, en consé-

quence, de produire dans ces organes, des matières spiritueuses, acides, alkalines qu'on y a quelquefois observées.

La grande influence de l'air, sur la digestion, est prouvée par la nécessité de son concours. Les voies ordinaires de la déglutition le portent à l'estomac, et il agit sur les alimens pour en opérer la décomposition. Ce rôle considérable que l'air semble jouer parmi les autres agens de la digestion, ne tient pas seulement à l'action dissolvante de la masse, comme air atmosphérique ; il se rapporte encore à la combinaison de ses principes constituans, comme un composé chimique. Sous ce point de vue, ses effets doivent être aussi variés, aussi différens que ceux de l'oxigène et de l'azote. Celui-ci cache ses résultats dans l'obscurité de l'assimilation ; le premier en a de plus sensibles et de plus clairs. Les substances alimentaires absorbent certainement une partie de l'oxigène que l'estomac contient. Il y a peu de faits qui soient étayés sur d'aussi bonnes preuves, et quand on opposerait certains doutes à l'observation peut-être hasardée de Jurine, que la proportion respective d'oxigène diminue progressivement de l'estomac aux intestins, l'absorption de ce principe par les alimens ne serait pas moins démontrée. La chimie enseigne que l'oxigène produit et détermine l'acidité, que ce gaz se combine avec la base de tous les acides,

et que, dans leur formation, il est presque toujours absorbé. Mais la digestion donne aux alimens une tendance vers l'acidité; ils se convertissent même très-souvent en acides, ou du moins ils ont la faculté d'en produire. L'estomac est pénétré d'acides chez la plupart des animaux; le troisième et le quatrième ventricule des ruminans, le sont au point qu'ils peuvent coaguler le lait. Cette coagulation du lait s'opère même chez l'homme, dont l'estomac atteste d'ailleurs fortement l'acidité, par la nature des rapports qui accompagnent la digestion. Hunter a reconnu la même propriété dans l'estomac de tous les animaux qu'il a observés, depuis l'homme jusqu'au reptile. Viridet cite une expérience curieuse faite sur un porc qu'on avoit gorgé de nourriture avant de le tuer. La teinture de tournesol, portée le long du canal de l'œsophage, n'éprouva point d'altération (1); elle resta encore intacte, et sans changer de couleur vers l'orifice supérieur de l'estomac, mais dès qu'elle fut introduite dans la cavité de ce viscère, elle contracta sur-le-champ une couleur rouge très-vive. Les tentatives expérimentales de Werner, pour découvrir le procédé de la chylification, doivent sans doute être restreintes, et la manière dont il explique comment le chyme

(1) Hunter, ouv. cit. Viridet, du bon chyle.

se convertit en chyle, ne saurait tenir contre une critique éclairée. Mais cependant toutes les conséquences de ses nombreux essais, reviennent à ce fait unique de la production des acides par les alimens, et de leur propre tendance vers l'acidité (1). Faut-il attribuer à l'impression de ces acides, ou bien à l'action immédiate de l'oxigène, le changement des métaux qu'on a vu se corroder et s'oxider dans l'estomac? Ce fait n'est-il pas une preuve nouvelle des effets que l'oxigène produit sur les corps exposés à l'action de ce viscère, et peut-on douter après cela, que les alimens y passent par divers degrés d'oxidation ?

La rancidité des huiles et des graisses reconnaît aussi pour principe l'oxigène; or, ce genre d'altération est familier aux substances huileuses, adipeuses, butyreuses, que l'estomac renferme; elles décident le long du canal œsophagien une impression âcre, un goût désagréable, et si on les rejette par le vomissement, elles présentent tous les caractères de la rancidité. Les huiles, les matières grasses, prises comme remèdes, éprouvent fréquemment, cette dégénération qui rend leur usage moins avantageux que nuisible. L'oxigénation des alimens est donc établie par un phénomène de plus, et dès-lors nous devons la compter

(1) Werner, Dissert. cit.

elle-même au nombre des phénomènes chimiques les plus constans de la digestion.

Mais de tous les moyens appliqués aux alimens pour les décomposer, le plus efficace est l'action dissolvante que le suc gastrique exerce, et en vertu de laquelle, les substances admises dans l'estomac, sont dissoutes avec plus ou moins de promptitude et de facilité. D'après les expériences de Spallanzani, on n'est pas libre de douter que ce liquide ne soit un dissolvant très-actif, et sans lui attribuer exclusivement la cause de la digestion, comme on a coutume de le faire, il est impossible de lui refuser au moins, une influence fort étendue. Tous les animaux digèrent à l'aide d'un semblable suc, tous le font servir à la dissolution des alimens, et la seule différence qu'il y ait entr'eux, c'est que la propriété dissolvante des liqueurs gastriques varie d'une espèce d'animal à l'autre, suivant la structure des organes, la manière de vivre et le genre de préparation que les alimens subissent avant d'arriver à l'estomac (1).

Les expériences du célèbre physicien de Pavie, en accordant à la dissolution une importance qui doit être modérée dans l'histoire véritable des phénomènes digestifs, n'en ont pas moins établi la nécessité chez les reptiles, les poissons, les oiseaux,

(1) Spallanzani, Expér. sur la digest.

les mammifères et l'homme. On sait comment il divise ces animaux en trois classes, à raison de leur estomac qui est ou musculeux, ou membraneux, ou mixte. Chez les animaux de la première classe, dont l'estomac a une structure décidément musculaire, la force triturante agit sur les alimens ; mais la dissolution par les sucs gastriques est encore le phénomène essentiel, puisqu'elle les met dans l'état le plus favorable pour être convertis en chyme. Si l'on remplit de substances, soit végétales, soit animales déjà broyées et triturées, plusieurs tubes percés de petits trous, qui résistent à l'action des muscles gastriques en permettant l'entrée des sucs ; si l'on fait avaler ces tubes à quelque animal de l'espèce des gallinacées, et qu'on les retire au bout d'un temps convenable, on trouve ces substances diminuées, dissoutes, altérées et réduites en une sorte de matière pultacée. Lorsqu'on ferme les tubes à leurs extrémités, le suc gastrique ne pouvant y pénétrer, il ne se fait aucun changement dans la partie qui n'en reçoit point, mais la dissolution s'effectue dans celle où le suc peut envelopper et baigner les alimens.

Les animaux dont l'estomac a une structure moyenne, dissolvent leurs alimens par l'action du suc gastrique, et ce fluide jouit même chez eux d'une énergie supérieure. En faisant avaler à des corneilles les mêmes tubes pleins de graines végé-

tales, Spallanzani a vu qu'elles étaient seulement ramollies et gonflées, si on les donnait entières ; mais que la force dissolvante des liqueurs gastriques diminuant leur volume, changeait leur consistance, séparait leurs principes pourvu qu'on les eût d'abord médiocrement brisées. Ces expériences répétées sur des substances animales, ont manifesté les progrès successifs de la dissolution par le changement de couleur, de goût, de tissu, de cohérence. Le suc gastrique a d'autant plus d'efficacité pour dissoudre les viandes dans l'estomac des animaux de cette classe, qu'il peut agir sur elles d'une manière plus libre et plus complète ; ainsi la dissolution est retardée quand on enveloppe les tubes avec un morceau de toile, ou qu'on bouche exactement les trous par lesquels le suc peut s'insinuer ; elle s'exécute rapidement, lorsque tous les obstacles sont levés et que les alimens sont exposés à nu au travail de l'estomac (1).

La digestion n'est pas moins étroitement liée à la vertu dissolvante des sucs gastriques, dans la nombreuse classe des animaux à estomac membraneux. Les observations réitérées sur les grenouilles, les salamandres, les couleuvres terrestres et aquatiques, les vipères, les poissons, les moutons,

(1) Spallanzani, ouv. cit.

les bœufs, les chevaux, démontrent que la dissolution est un phénomène commun à ces différentes espèces. Spallanzani a toujours vu les alimens se dissoudre dans les petits tubes qu'il leur faisait prendre; et cela, suivant une variation d'énergie ou de force, telle que chez certains animaux comme la couleuvre, le suc gastrique dissolvoit jusqu'aux parties dures et compactes des os. La dissolution s'exécute avec la même activité dans l'estomac membraneux de la chouette, du faucon, de l'aigle et de presque tous les oiseaux de proie. Enfin, la force dissolvante a paru également prodigieuse dans les expériences tentées sur les chiens, les chats et quelques autres espèces qui se rapprochent de l'homme par l'analogie de leurs habitudes et la conformité de leur organisation (1).

Aux preuves tirées de l'analogie, il s'en joint une plus concluante, relativement à l'action dissolvante et digestive du fluide gastrique dans l'espèce humaine. Cette preuve, déduite d'expériences positives faites sur l'homme lui-même, emporte un degré d'assentiment et de conviction, que celles tentées sur les animaux qui lui sont le plus analogues n'obtiennent jamais. Spallanzani en fut en même-temps l'auteur et le sujet. Ayant introduit, dans une petite bourse

(1) Spallanzani, ouvr. cit.

de toile, un morceau de pain mâché, il avala cette bourse, et après qu'il l'eut rendue par le fondement, il l'examina. Elle sortit au bout de vingt-quatre heures, et le pain se trouva digéré sans que la bourse fût ni ouverte, ni rompue. Il répéta la même expérience, avec des bourses à deux enveloppes; la dissolution eut lieu de la même manière. Il en avala qui étaient pleines de viandes cuites ou mâchées, et ces chairs furent dissoutes et digérées comme le pain, avec quelques différences cependant, qui semblaient annoncer de la part de l'estomac, une action triturante. Alors il voulut essayer l'expérience avec des tubes, pour bien isoler l'effet des sucs gastriques de tout autre genre de causes. Il introduisit dans son estomac, à diverses reprises, des tubes fermés, percés de trous, faits en bois, et remplis tantôt de substances végétales, tantôt de chairs préparées par la mastication. En retirant ces tubes, à des termes plus ou moins éloignés du moment de leur introduction, il a vu les viandes devenir d'abord molles, ensuite gélatineuses, et passer ainsi par toutes les nuances d'une dissolution complète. Enfin, Spallanzani imagina de faire des digestions artificielles, en mêlant du suc gastrique, extrait d'un estomac humain, avec quelques-unes des substances alimentaires, dont l'homme se nourrit. Il opéra, par ce moyen, un changement prompt et

marqué dans ces substances qui, d'abord réduites en une espèce de bouillie, offrirent à la fin tous les caractères d'une digestion naturelle (1). Cette dernière expérience, dont les résulats doivent être limités, prouvent du moins que les alimens peuvent, même hors de l'estomac, être dissous par l'énergie puissante du fluide gastrique.

(1) Spallanzani, ouvr. cit.

CHAPITRE XII.

Phénomènes organiques et vitaux de la digestion stomacale ; des effets qu'elle produit sur le tissu, la forme et le volume des organes digestifs ; de ses phénomènes vitaux, considérés relativement à l'estomac, aux substances alimentaires, et à tout le corps ; contraction de l'estomac ; application de ses parois ; affections sympathiques ; concours des mouvemens, des forces et des organes de l'animal ; altération particulière des alimens ; influences vitales sur cette altération ; expériences nouvelles touchant l'influence nerveuse ; formation du chyme ; propriétés de cette liqueur ; passage des alimens dans les intestins.

Nous n'aurions assurément qu'une idée bien fausse, bien trompeuse de la digestion, si, après avoir exposé ses phénomènes physiques et chimiques, nous ne considérions encore les phénomènes organiques et vitaux qui sont la partie vraiment importante de son histoire. Les erreurs grossières, les explications futiles qu'on introduisit dans la théorie de cette opération, eurent

pour fondement la pernicieuse habitude où l'on était, de réduire tout, aux simples phénomènes de la physique et de la chimie. On les eût évitées sans doute, en assignant, comme nous tâcherons de faire, le rôle essentiel que jouent parmi ces phénomènes, l'organisme et la vitalité.

Tandis que l'estomac se remplit d'alimens, il éprouve des modifications soit apparentes, soit imperceptibles, dans son tissu, dans sa figure, dans sa disposition intérieure, et c'est à l'organisation molle, expansive, flexible des membranes, qu'il faut en attribuer la cause. D'abord toutes les membranes se prêtent à l'extension graduée et progressive, dont la dilatabilité naturelle des tissus organiques, les rend si fort capables. Elles se distendent en proportion de la quantité des substances que l'estomac peut contenir. Les rides et les replis des membranes muqueuses se développent pendant la distension. Elles ajoutent à leur amplitude, et la surface interne de la cavité stomacale paraît plus lisse, plus unie, plus égale. Les mailles des couches cellulaires s'écartent, et elles laissent entr'elles des vides plus considérables, qui sont traversés par les vaisseaux lymphatiques. La tunique nerveuse s'étend, se relâche, se dilate, et le tissu cellulaire qui la forme, étant plus ouvert, mieux développé, devient très-sensible à un certain degré de dilatation. La tunique mus-

culaire est susceptible de se distendre avec rapidité. L'élongation de ses fibres a toute seule la force d'agrandir brusquement l'estomac, et de mettre sur-le-champ sa capacité en rapport avec la masse alimentaire qu'elle doit embrasser. Enfin la tunique membraneuse externe subit dans son tissu une distension qui l'allonge et qui augmente le nombre des replis que les membranes voisines de l'estomac font autour de lui.

Ces changemens, survenus aux différentes tuniques communes ou propres à l'estomac, affectent sa totalité et la dilatation générale qu'ils décident, a pour effet immédiat de le développer et de l'étendre sur le volume des alimens. Vide, il paraît affaissé et resserré, de manière à n'occuper qu'un très-petit espace. En se remplissant il s'allonge et se dilate, au point de franchir les limites ordinaires de sa position; car il avance sa grande courbure qui se redresse et s'élève au-dessus des viscères environnans. Il s'engage entre les deux feuillets de l'épiploon, qu'il écarte, et dont les lames membraneuses s'appliquent aux surfaces extérieures de ses parois.

La dilatation de l'estomac change aussi le rapport et l'arrangement des vaisseaux. Ils sont plus développés, plus larges, plus ouverts, et l'estomac peut alors recevoir une grande quantité de sang. Ce fluide vivifiant ne s'accumule pas en vain sur

l'organe chargé de la digestion ; il l'excite par sa qualité stimulante ; il ramine ses forces ; il réveille son activité ; il exalte en lui toutes les facultés de la vie, et il le dispose utilement à les transmettre et à les communiquer.

Dès que l'estomac se vide, et qu'il passe de la distension au resserrement, les vaisseaux deviennent moins sensibles, moins amples, moins dilatés. Une partie du sang les abandonne et reflue vers les organes voisins. Il est vraisemblable que l'épiploon en admet dans ses propres vaisseaux ; mais il n'est pas le moyen de dégorgement unique pour ceux de l'estomac. Tout le système vasculaire du bas-ventre y participe, et dans son mouvement rétrograde, le sang n'est jamais arrêté. Il continue de circuler, en se divisant entre plusieurs viscères, dont les vaisseaux le reprennent et le distribuent.

Les alimens introduits dans l'estomac y déterminent trois ordres d'effets qui méritent d'être distingués. Les uns se rapportent au viscère qui exerce une action sensible sur les alimens qu'il a reçu. Les autres appartiennent aux alimens eux-mêmes, dont le tissu et la composition se trouvent sensiblement changés. Les troisièmes embrassent le système entier de la machine animale, dont le suc nourricier excite et répare les organes. La série de ces effets comprend trois

périodes marquées par des phénomènes différens. La première a pour objet d'appliquer les forces de l'estomac et des liqueurs digestives, sur les alimens. Le but de la seconde est de former, en mêlant et travaillant leurs principes, une nouvelle combinaison identique avec les parties du corps qui doivent y puiser la matière de leur nutrition. Dans la troisième, cette matière nutritive se porte et se distribue à tous les organes qu'elle doit soutenir. Les phénomènes vitaux de la digestion peuvent donc être considérés relativement à l'estomac, relativement aux substances alimentaires et relativement au système entier de l'économie animale. Nous allons les envisager sous ces différentes faces.

Ces phénomènes dérivent de la correspondance, de la connexion qui existe, entre les fonctions de l'estomac et les besoins des parties pour lesquelles les produits de la digestion sont également préparés; *ventriculus omnibus dat.* Elles font passer les organes du bas-ventre par une succession alternative de contraction et de détente, qui les met tour à tour, sous des conditions bien opposées. Elles ont lieu pendant la vie entière de l'animal, dont elles maintiennent, réparent et prolongent l'existence.

Mais les phénomènes de la digestion stomacale ne se bornent point à des changemens opérés dans

l'état de l'estomac et des autres viscères du bas-ventre; ils tiennent à une révolution considérable, générale, qui frappe toutes les parties du corps, et qui s'annonce dans chacune, par des effets singuliers. Cette seule fonction, le chef-d'œuvre de la machine animale, attire et concentre toutes les forces dont elle est pourvue. Il n'est pas une seule partie du corps, qui ne s'ébranle et qui n'aide l'estomac de tout son pouvoir; il n'en est aucune qui ne soit réveillée et excitée, pour coopérer, autant qu'il lui est possible, aux actes de la digestion; *ventriculus ab omnibus accipit.*

Avant que la digestion commence, les muscles abdominaux cèdent, la cavité du bas-ventre s'agrandit, l'estomac s'ouvre, se dilate et s'enfle pour admettre et contenir les alimens. Dès qu'il les a reçus, il se resserre et se colle exactement sur eux, il les embrasse et les enveloppe de ses parois; il ferme ses deux orifices et empêche par-là que rien ne sorte de sa cavité. Cette contraction de l'estomac subsiste pendant le premier stade du travail digestif; elle ne cesse qu'après la transformation des alimens en cette liqueur nutritive, qui va ensuite se perfectionner dans les intestins. Alors les phénomènes changent, l'estomac se relâche, ses parois se distendent, son orifice inférieur s'ouvre, les viscères abdominaux se déplacent, la cavité de l'abdomen diminue, et les

intestins reçoivent le résidu de la masse alimentaire que l'estomac a suffisamment travaillée.

Ces deux stades de la digestion entraînent des effets secondaires assez sensibles, pour être fort aisément distingués. Le resserrement spasmodique de toute l'habitude du corps, la sécheresse de l'organe cutané, la sensation de froid, accompagnée souvent d'un frisson décidé, la concentration du pouls, la tendance à l'assoupissement, la tension des membres, dépendent du premier stade. Le relâchement de tout le système, la mollesse de la peau, l'impression d'une douce chaleur, le développement du pouls, l'excitation des facultés intellectuelles, la vivacité de l'esprit, la détente des organes sont le partage du second.

D'abord l'estomac se resserre, et par l'effet d'une contraction fixe, il embrasse avec force les alimens. Ses orifices supérieur et inférieur, exactement fermés, les retiennent et n'en laissent rien échapper. Cet état de contraction et d'immobilité se soutient, jusqu'à ce que la préparation des alimens dans l'estomac, soit achevée. Il produit un resserrement si considérable, que, d'après les expériences de Viridet, chaque orifice se refuse au passage des matières gazeuses et volatiles; car la teinture de tournesol, introduite alors dans l'œsophage, et ne changeant pas de couleur,

ne doit y rencontrer aucune des vapeurs acides dont l'estomac est habituellement pénétré.

Le second phénomène vital relatif au premier stade de la digestion, est un accroissement manifeste de sensibilité. La moindre irritation en affecte l'organe d'une manière douloureuse; le plus léger contact excite sur lui, une impression vive. Le seul mouvement trouble et dérange son action. Le calme, le repos, l'absence de toute sensation un peu forte, lui sont nécessaires. Il ressent l'effet de toutes les circonstances capables d'émouvoir et de mettre en jeu le sentiment ou la pensée. Les douleurs, les inquiétudes, les tourmens, les angoisses qui suivent une digestion laborieuse sont les conséquences funestes du nouveau mode de sensibilité, que ce travail développe dans l'estomac, et de l'intensité excessive que prennent alors toutes ses affections.

La chaleur de l'estomac augmente sous l'action des alimens; et ce phénomène qu'ils produisent en qualité de stimulus, découle encore des loix de la vitalité. Car il n'y a jamais augmentation de chaleur, dans les digestions artificielles qu'on opère en mêlant le suc gastrique avec des substances végétales ou animales. D'ailleurs la température des organes digestifs, s'élève avant que les alimens soient altérés et par le seul effet de leur impression fortifiante. Ce n'est donc point au dégage-

ment du calorique des alimens, qu'il faut en rapporter la cause, mais à l'exaltation, au développement des forces vitales que leur présence sollicite. En effet, la chaleur diminue dans les autres organes, lorsqu'elle s'accumule et se concentre sur ceux de la digestion; elle abandonne alors les parties extérieures du corps qui se refroidissent sensiblement. D'après cela, nous devons reconnaître que l'estomac acquiert plus de chaleur, non par une production nouvelle de calorique, mais seulement par une distribution différente de celui qui existait. Or, cette distribution est un acte vital, entièrement subordonné à l'influence et aux loix de l'économie animale.

Le mouvement général du sang est accéléré par la digestion; les battemens du cœur et des artères se précipitent, et l'agitation va même quelquefois jusqu'à produire un accès de fièvre. Mais le travail digestif accélère bien davantage le mouvement particulier du sang, dans les vaisseaux de l'estomac; la sécrétion doit être plus active, plus abondante, à mesure que le sang y circule abondamment et avec rapidité. Ainsi il n'est point étonnant qu'on trouve l'estomac rempli des sucs nécessaires pour dissoudre les alimens, et c'est toujours aux propriétés vitales, accrues et modifiées qu'il faut attribuer l'augmentation de ce mouvement sécrétoire.

Lorsque les parois de l'estomac se contractent et s'appliquent sur les alimens, leurs fibres musculaires agissent dans toute sorte de directions; elles déterminent des mouvemens vagues qui secouent et balancent la masse alimentaire entre ses deux orifices exactement fermés. Car, dans cette position, l'œsophage résiste aux alimens que le mouvement de bas en haut élèverait vers lui, et d'un autre côté, le pylore repousse ceux qu'un mouvement contraire de haut en bas, entraînerait vers le duodénum. L'alternative cesse, et l'une de ces directions prédomine, si l'un ou l'autre de ces orifices se relâche. En conséquence, les alimens reviennent par l'œsophage, si l'orifice supérieur ou cardia vient à céder. Ils descendent et passent dans le duodénum, si c'est l'orifice inférieur ou pylorique qui s'ouvre à leur passage.

Dans l'état de vacuité, les mouvemens de l'estomac sont nuls ou presqu'insensibles. Il faut que l'irritation excitée par le stimulus des matières qui y sont introduites, provoque l'exercice de sa contractilité vitale. Ses fibres restent dans l'inertie et le repos, si elles ne sont auparavant irritées ou distendues. La volonté a peu de prise sur leurs actions et leurs mouvemens. Ils n'en sont pas tout-à-fait affranchis, puisqu'on a vu, chez certains hommes, des vomissemens spon-

tanés et volontaires. Ils ne sont pas non plus soustraits à l'influence des affections cérébrales, et l'on connaît assez les vices de digestion, les douleurs et les dérangemens d'estomac, qui suivent les lésions de la tête, et qui ont par conséquent leurs causes placées dans le cerveau. C'est par la même raison que les affections morales, l'exercice des facultés intellectuelles, les occupations sérieuses de l'esprit, influent d'une manière si préjudiciable sur les fonctions des organes digestifs. Mais, malgré cette influence, il est vrai de dire, et c'est une chose connue depuis la naissance de la physiologie, que les fibres musculaires des parties intérieures des organes vitaux et de tout le système viscéral, agissent beaucoup moins dans l'absence des stimulus, et ne sont pas autant soumises à l'empire de la volonté. En cela elles diffèrent des fibres charnues qui composent les muscles des membres extérieurs, et qui n'ont pas le même besoin d'un stimulus pour agir, parce que la seule volonté détermine, dirige, et gouverne leur action.

Quoique la présence des alimens soit un stimulus bien propre à mettre en jeu les forces contractiles de l'estomac, elle nuirait aux mouvemens de ce viscère, s'il en contenait une trop grande quantité. Ses forces seraient maîtrisées, contraintes, embarrassées par le poids énorme

d'une masse d'alimens qui le surchargerait. La cause stimulante se convertirait en obstacle, et la force contractile des fibres loin d'être animée, s'éteindrait sous la charge d'un poids incommode, tandis qu'une quantité moindre de substances eût produit sur elle une excitation convenable pour les émouvoir et les contracter; aussi l'estomac se refuse-t-il également aux contractions dont il est capable, qu'il soit entièrement vide, ou qu'il soit trop rempli. Dans le premier cas, il est privé d'un stimulus salutaire qui développe sa puissance motrice; dans le second, il est accablé d'un froid fatigant qui l'opprime.

L'estomac, disions-nous, a des rapports si étendus et si multipliés avec le reste de la machine animale, qu'il n'éprouve point d'affections, sans que d'autres organes les partagent. En se contractant, il produit un effet analogue sur tous ceux avec lesquels il entretient des correspondances, et il les oblige de se contracter en même temps par les seules forces de la sympathie. Une connexion étroite l'unit principalement à l'organe cutané, vers lequel son premier mouvement est d'abord réfléchi. Dès que l'estomac se contracte, la surface de la peau est donc tout-à-coup affectée sympathiquement d'une crispation semblable. L'enveloppe extérieure se resserre, se crispe comme lui, et le resserrement très-sensible

chez les personnes délicates, l'est quelquefois assez pour décider un véritable frisson. Grimaud compare le resserrement spasmodique de l'habitude du corps, occasionné par les alimens et qui suit la contraction de l'estomac, à cet autre resserrement spasmodique de tout le corps, qui accompagne la contraction de la matrice, déterminée par l'acte de la conception, et qui, chez les jeunes personnes fort sensibles, excite souvent un frisson remarquable. Il observe, d'après Van-Helmont, que les spasmes de l'habitude du corps, sont le plus ordinairement des affections sympathiques, dépendantes de spasmes pareils établis primitivement dans quelques parties intérieures et très-communément dans l'orifice supérieur de l'estomac (1).

Comme l'impression stimulante des alimens sur l'estomac, est la cause de ses contractions, elle relève ses forces et ranime son énergie. Les organes auxquels ces contractions se répètent par voie de sympathie, doivent être pareillement fortifiés. De-là ce sentiment de vigueur et de bien-être, qu'on éprouve en prenant des nourritures solides, avant qu'elles aient subi les élaborations convenables, et que leur effet réparateur puisse être

(1) Grimaud, 1er mém. sur la nutrit. Van-Helmont, de action regim.

décidé. L'action fortifiante des alimens, indépendante de leur propriété nutritive, s'exerce sitôt qu'ils ont été pris, *assumpto alimento statim corroboratur*. Elle précède la nutrition proprement dite, qui n'est que le dernier acte, le résultat ultérieur d'une suite de phénomènes liés ensemble. Elle provient de l'influence majeure que donne nécessairement, au système viscéral digestif, le genre et l'utilité de ses fonctions. J'observe, avec Barthèz, qu'elle se fait principalement ressentir, dans les organes qui y sont disposés par un exercice habituel, ou par une faiblesse relative; car, une partie exercée devient, comme celle qui est affaiblie, un centre d'action vers lequel, tous les mouvemens des autres organes, se réfléchissent (1).

Ce premier effet des alimens, attaché à l'impression fortifiante qu'ils excitent, ne dépend point de leur propriété nutritive, et il peut être produit par des substances où cette dernière qualité n'existe presque pas. Des corps durs, coriaces, difficiles à digérer fournissent peu de sucs nourriciers, et néanmoins ils fortifient réellement davantage, que d'autres corps plus nourrissans. L'usage des alimens solides, durs, secs, convient aux personnes d'une

(1) Barthèz, nov. doctrin. Nouv. Élém. de la science de l'homme.

constitution faible et relâchée, parce qu'ils résistent long-temps aux forces digestives, et que leur séjour, prolongé dans l'estomac, détermine un excitement salutaire, dont la répétition fréquente relève la vigueur de tout le systême. C'est une pratique avantageuse d'exercer ainsi les forces de l'estomac, par des alimens qui leur résistent, lorsqu'on s'expose à l'action d'un froid rigoureux, d'un air impur, d'un miasme nuisible et d'une cause affaiblissante quelle qu'elle soit.

Le mécanisme de la digestion n'a rien d'aussi remarquable que la tendance d'une grande partie des forces de tous les organes, vers ceux où le foyer digestif est établi. Dans le premier temps, ces forces s'accumulent, se concentrent, se fixent sur l'estomac, et par suite de leur concentration, elles abandonnent le reste de la machine. Toutes les parties du corps, privées de leurs forces, à l'avantage d'un seul organe, tombent momentanément dans l'inertie et la langueur. Dans chacune, les fonctions se rallentissent ou cessent, et la nature semble les avoir oubliées, pour ne s'occuper un instant, que du travail digestif. Le mouvement des muscles affaibli, l'action des membres pénible, l'exercice des sens difficile, les facultés intellectuelles suspendues, la mémoire infidelle, l'imagination abolie, les sécrétions diminuées, tout annonce un défaut d'activité dans les parties ex-

térieures ; et cette inertie, qui frappe les organes éloignés du systême digestif, se manifeste encore par le froid, l'assoupissement, la petitesse et la concentration du pouls. La tendance des forces et des mouvemens sur l'estomac, pendant cette période de la digestion, est une condition nécessaire qui ne peut être troublée impunément. Il importe de la favoriser et d'empêcher que les forces soient portées ou dirigées ailleurs. Ainsi les exercices forcés après l'usage des alimens, nuisent beaucoup au travail de la digestion, parce qu'ils déterminent l'action des membres, et qu'ils employent à les mouvoir, des forces dont l'estomac a besoin, pour opérer une digestion heureuse. Les bains produisent le même effet lorsqu'on digère ; comme l'action des membres, ils contrarient cette fonction en dérivant les forces sur l'habitude extérieure du corps. L'usage du coït après le repas est suivi d'un semblable inconvénient, à raison du travail des organes sexuels qui consument des forces utiles à celui de l'estomac. C'est d'une manière analogue qu'il faut concevoir les effets pernicieux des saignées, des grandes plaies, des suppurations abondantes chez les personnes qui viennent de prendre des alimens ; car toutes les causes ont cela de commun, qu'elles sollicitent les mouvemens et les forces, vers des parties différentes de l'organe sur lequel, la digestion les concentre. Suivant le même

principe, le travail de la digestion devient fort dangereux, et doit avoir des suites très-funestes dans toutes les circonstances, où l'affection d'une partie exige que les forces y restent quelque temps fixées. De-là, le danger d'une digestion pénible pendant la suppuration d'une plaie, la crise d'une maladie, l'établissement d'un spasme local, l'écoulement des règles, le paroxisme d'un fièvre, le sentiment d'une douleur profonde, etc. Il en sera de même toutes les fois que l'estomac, en attirant les forces et les mouvemens sur lui, pourra faire une distraction fâcheuse et déranger l'ordre, l'appareil, le systême d'effort que la nature dispose et conduit vers un but déterminé. On sait combien la digestion influe sur le traitement des plaies, des ulcères; et la distribution des alimens forme une partie bien essentielle, de l'art de gouverner la marche de la suppuration. Chaque jour on voit les plaies arrosées d'un pus abondant et de bonne qualité, se dessécher ou s'altérer subitement par le mauvais effet d'une indigestion; la mort en est souvent la suite inévitable, lorsque la nature partageant ses forces entre l'estomac et la partie du corps blessée, ne suffit pas à une division qui épuise et tarit la source de ses moyens. J'ai eu des occasions trop fréquentes d'observer dans les hôpitaux, à quel point l'usage prématuré des alimens, nuit au rétablissement des forces et aux

progrès de la convalescence, parce que le travail de l'estomac absorbe et consume, en digestions inutiles, les forces qui ne peuvent renaître que par degrés. Mais, ce qui est plus rare, j'ai vu des crises prêtes à se faire par l'expectoration, par les sueurs, par les selles, être tout-à-coup supprimées et décider soudainement la mort, chez des malades imprudens qui avaient chargé leur estomac de nourriture.

Nous pouvons concevoir l'accumulation des forces sur les organes épigastriques, pendant la digestion, sans admettre avec quelques physiologistes, une matière subtile, spiritueuse, expansive, éminemment élastique, qui se presse, s'accumule et se condense pour principe du mouvement et de la vie dans les corps organisés. Il importe seulement de reconnaître cette loi de la concentration des forces, qui du reste est commune aux fonctions de la vie dans tous les organes, aux efforts de la nature dans toutes les maladies; il convient d'apprécier l'influence que l'estomac et plus généralement un organe quelconque en travail, reçoit de tous les systêmes organiques qui viennent à son aide et coopèrent à son action. L'influence des systêmes nerveux et vasculaires est une des conditions indispensables, pour que les forces vitales se dirigent et se concentrent sur l'estomac. La nécessité de l'action nerveuse, mise hors de contes-

tation par les faits de physiologie et de médecine les mieux observés, peut encore être confirmée par des expériences directes, dont plusieurs rentrent dans les recherches que j'ai entreprises, concernant l'influence du système nerveux sur les phénomènes de la digestion.

1°. La portion cervicale des nerfs de la huitième paire étant irritée, l'estomac se contracte, se resserre, et le spasme devient quelquefois assez fort pour décider le vomissement et rejeter les substances alimentaires. J'ai produit ces divers effets chez plusieurs animaux; mais le vomissement n'est survenu que deux fois.

2°. En faisant la ligature ou la section des mêmes nerfs, on rend l'estomac presque insensible à l'impression des alimens, sur lesquels il semble ne pouvoir plus, ni se contracter, ni agir. Si on ouvre l'animal après un espace de temps convenable pour les digérer, on trouve qu'ils sont loin d'avoir subi une altération proportionnée au temps de leur séjour et à la durée des actes digestifs.

3°. Lorsqu'on mêle de l'opium à la nourriture d'un animal, on voit son estomac se livrer d'abord à des contractions irrégulières et cesser ensuite toute espèce de fonction. Le tremblement convulsif des muscles, l'accélération du pouls, la vitesse du mouvement circulatoire du sang, l'accrois-

sement des forces du système vasculaire, l'excitation active de tous les organes, les nerfs et le cerveau exceptés, attestaient l'énergie et l'intensité des forces vitales dans ces parties; en sorte que l'opium, en arrêtant l'influence du système nerveux, avait sans doute modéré l'accumulation de ces forces sur l'estomac, où elles ne pouvaient plus établir leur principal centre.

4°. Si l'on déchire les parties nerveuses et sensibles d'un animal, et qu'on le tourmente par de vives douleurs, pendant que son estomac est rempli d'alimens, ce viscère manque de forces pour les digérer, et l'animal succombe d'autant plus vîte, qu'aux tourmens de la douleur, il ajoute ceux d'une digestion impossible.

Les forces vitales, d'abord dirigées de l'extérieur à l'intérieur et concentrées sur l'estomac, suivent bientôt après une direction contraire; et repoussées de dedans en dehors, elles se répandent uniformément sur toutes les parties du système animal. Ce développement, cette réaction des forces qui, du centre épigastrique tendent vers la circonférence du corps, déterminent le second période de la digestion. Alors de nouveaux phénomènes remplacent les premiers, et des signes manifestes d'expansion, de relâchement, de détente succèdent à ceux de concentration, de resserrement, de tension. L'estomac se dilate, ses

parois s'affaissent, son orifice inférieur s'ouvre, les muscles du bas-ventre sont distendus, et l'organe digestif chasse de ses vaisseaux une portion du sang, qui s'engage dans ceux des organes voisins; en même temps, le spasme de la peau se dissipe, le sentiment de froid cesse et fait place à une douce chaleur. L'action des muscles se réveille, les sens reprennent toute leur vivacité, l'imagination s'avive, l'esprit se sent ranimé, la circulation du sang est accélérée, le pouls se développe et s'élève, et tous ces changemens produits par la réaction des forces vivement excitées, s'accompagnent d'un sentiment agréable de bien être et d'hilarité.

La direction des forces de l'intérieur à l'extérieur pendant le second acte du travail digestif, paraît liée aux mouvemens qui transportent les sucs nourriciers sur toute l'étendue du corps, et qui en favorisent la distribution; elle doit être aidée par tous les moyens capables de solliciter l'action des organes extérieurs. L'exercice, les bains, les frictions qui excitent l'organe de la peau, ou qui mettent les membres en mouvement, sont des moyens utiles à cette époque, comme ils seraient nuisibles auparavant. Bacon recommandait, pour prolonger la vie, d'exercer les membres extérieurs plutôt que l'estomac et les viscères internes : *Unde exercitia deligere, prolongandæ vitæ conducit*,

quæ artus magis quàm stomachum aut abdomen movent; et hæc est ratio cur remiges plerùmque pingues et carnosi sint, quia membra exteriora magis in motu sunt quàm internæ partes.

Les phénomènes vitaux, relatifs aux substances alimentaires, embrassent les changemens intimes, les altérations secrètes qui les transforment en substances animales. Ces altérations diffèrent essentiellement de celles que la physique et la chimie peuvent imprimer aux matières qui leur sont soumises. Les principes des alimens sont combinés dans le chyme, de manière à produire la seule liqueur, dont les propriétés conformes à la nature de nos organes, puissent leur fournir immédiatement un principe en état de les réparer et de vivre avec eux. Aucun procédé de l'art ne saurait imiter cette combinaison précieuse, sur laquelle la vie a gravé l'empreinte de son caractère ou de son cachet; *Sigillum vitæ*. Que les chimistes travaillent et tourmentent tant qu'ils voudront, les substances alimentaires, qu'ils les dissolvent, qu'ils les analysent, qu'ils les combinent avec d'autres, qu'ils portent sur elles tous les moyens d'action possibles, ils ne réussiront jamais à en faire, ce qu'elles doivent être pour devenir parties du corps animal, à en extraire cette liqueur émulsive et nourricière, commune à tous les animaux, mais pourvue de propriétés spécifiques, de caractères propres, dans

chacun d'eux. Les opérations physiques et chimiques qui décomposent les alimens, et dont le chapitre précédent renferme le tableau, ne font que les préparer aux nouvelles combinaisons qui décident l'ensemble de leurs propriétés vitales; elles précèdent une opération particulière aux corps vivans, dont la puissance surpasse les procédés chimiques connus et usités dans nos laboratoires.

Mais sans nous arrêter davantage aux prétentions exagérées des chimistes, sans admettre, ni sans exclure la possibilité de ramener un jour aux loix générales de la chimie, la conversion des substances alimentaires en matière chyleuse, c'est-à-dire, en liqueur animale et nourricière, tâchons de nous élever à des vues plus grandes, plus étendues sur les moyens secrets, les forces impénétrables que la nature fait servir à cette transformation. La meilleure marche qu'il convienne de suivre pour cela, est de considérer ce phénomène dans ses rapports avec d'autres phénomènes incontestables de la vitalité, afin de séparer nettement les circonstances de la production du chyle, qui dépendent des loix chimiques et celles qui n'en dérivent pas. La fixation de ces dernières forces sera l'expression exacte et simple des loix purement vitales, auxquelles les altérations les plus secrètes des alimens peuvent se réduire.

Une circonstance de cette altération, bien évidemment dépendante de la vitalité, est de varier, suivant la nature et la disposition de l'animal, chez lequel elle s'opère. Car les agens chimiques étant toujours les mêmes, les produits de la digestion appliqués aux mêmes substances alimentaires, ne sauraient être différens, que parce que l'organisation et la vie des animaux sont différentes.

Une seconde preuve de la subordination de ce phénomène aux puissances vitales, est l'accord constant qu'il y a entre ses variations et les divers états, où le même individu peut se rencontrer. Il est des personnes qui seraient incapables de digérer et de convertir en bon chyle, des substances d'ailleurs convenables et nutritives pour le commun des hommes ; les femmes nerveuses offrent souvent de pareils exemples. Whitt parle d'affections vaporeuses pendant lesquelles la digestion était devenue impossible, à l'égard du plus grand nombre d'alimens (1). Tissot a connu un homme mélancholique et nerveux, dont l'estomac se refusait à toute espèce de digestion, lorsque les alimens n'étaient pas entièrement de son choix (2). Boerhaave cite des observations qui comptent beaucoup d'analogues, où l'on a vu des personnes

(1) Whitt, Trait. des Malad. vapor.
(2) Tissot, Malad. nerv.

réduites à passer plusieurs jours sans prendre de nourriture, faute de pouvoir, par une disposition malheureuse, digérer celles qu'on leur presentait (1). J'ai donné mes soins à une jeune demoiselle, chez qui les charmes de l'esprit et de la figure se réunissent pour exciter le plus tendre intérêt, mais dont la situation fâcheuse a quelque chose de pénible et de déchirant. Depuis deux ans elle vit de laitage, sans qu'elle ait pu jamais, le remplacer par aucun des alimens qui s'en rapprochent le plus. Je l'ai vu rendre au bout de quatre ou cinq jours, par le vomissement ou par les selles, des fruits, des gelées, des viandes bouillies qu'on avait essayé de lui faire prendre, et qui étaient rejetés comme elle les avait pris. Cette observation m'a rappelé l'exemple que le professeur Grimaud cite d'après Stahl, d'une femme qui ayant mangé des choux rouges qu'elle aimait beaucoup, éprouva une fièvre tierce, et qui, à la suite de plusieurs accès, les vomit tels qu'elle les avait mangés.

Un troisième caractère auquel les loix de la vitalité, relativement aux substances alimentaires, ne peuvent se méconnaître, c'est que le goût, l'appétit, la fantaisie même de chaque individu, influent manifestement sur l'espèce d'altération qu'elles éprouvent. On digère avec facilité les

(4) Boerhaave, prælect. de morb. nervor.

alimens qu'on appette le plus, et pour lesquels on a une prédilection marquée. Un desir vif adoucit en quelque sorte les qualités nuisibles de ceux qui seraient indigestes et dangereux, sans la circonstance d'être vivement desirés. Il est au contraire, des alimens très-bons et très-salubres, qui devenus, pour certaines personnes, un objet de répugnance et d'aversion, refusent de se digérer jamais. C'est une remarque déjà faite au chapitre de l'assimilation, et sur laquelle je ne veux pas insister davantage.

Comme l'estomac a sa vie propre, son mode de sensibilité particulier, sa manière d'agir spéciale, il est affecté par certains corps, sur lesquels les forces digestives n'ont aucun effet. Une petite dose d'arsenic, de muriate oxigéné de mercure est un poison terrible qui résiste à toutes les puissances digestives, et qui en attaquant les forces de l'estomac, frappe de destruction le système général.

Il est au contraire, des substances vénéneuses, dont ce viscère a le pouvoir de dompter les qualités nuisibles. On avale impunément le venin de la vipère, quoique son application, sur une partie dépouillée d'épiderme, soit promptement funeste. Tout cela concourt à renforcer les preuves des conditions purement vitales, auxquelles est attaché l'exercice des forces de l'estomac et le

changement des corps physiques qu'on leur soumet.

Le temps que les alimens restent dans l'estomac, ne peut guère être évalué d'une manière précise. Le tempérament de chaque individu et la réunion d'une foule de circonstances, le font singulièrement varier ; il est à croire que sans observer la date de leur introduction, les substances les plus faciles à digérer en sortent aussi les premières, et franchissent le pylore, avant celles qui le sont moins.

Le produit de la digestion stomacale est une liqueur grisâtre, pultacée, épaisse et légèrement acide. Cette liqueur passe de l'estomac dans les intestins avec les débris grossiers des alimens par l'orifice du pylore ; alors l'estomac dirige ses contractions vers cet orifice qui s'ouvre au passage de la masse alimentaire, dont il se décharge et se vide complétement. L'anneau musculeux, par la contraction duquel, le pylore était précédemment fermé, se dilate et se prête à la sortie des alimens que l'estomac a convenablement digérés. Il se resserre pour empêcher que ceux dont la digestion est encore imparfaite, descendent et tombent dans le duodenum. Il n'y a point de rapport assignable entre leur degré de consistance et la vîtesse avec laquelle ils sortent de l'estomac ; car les liquides y sont retenus plus long-temps

que d'autres substances, dont la consistance est bien supérieure, tandis que des corps très-solides comme des pièces de monnaie, des noyaux de fruits passent dans les intestins avec la plus grande promptitude, et bien plutôt que les substances plus molles et plus coulantes, qui ont été prises en même temps.

L'altération du suc gastrique, celle de la salive, des sucs muqueux et de la bile, le dérangement de quelqu'unes des sécrétions abdominales, les vices organiques d'une ou de plusieurs des tuniques de l'estomac, le spasme ou l'atonie de ce viscère, la surabondance des humeurs dont il est habituellement abreuvé, l'impression de quelque matière nuisible, les maladies fébriles ou constitutionnelles qui affectent, soit le système général, soit les organes liés par une sympathie spéciale avec le système digestif, etc., voilà des causes aussi puissantes que variées du trouble, du désordre qu'on observe si fréquemment, dans l'exercice de cette fonction indispensable de l'homme et des animaux complétement organisés.

CHAPITRE XIII.

Des substances alimentaires dans les intestins; continuation des phénomènes physiques, chimiques, organiques et vitaux; action du suc pancréatique et de la bile; formation de nouveaux produits; dégagement des gaz; production du chyle; expulsion de la partie grossière et excrémentitielle des alimens; hypothèses sur le mécanisme et les causes de la digestion.

Les intestins remplissent, à l'égard des alimens, une fonction analogue à celle de l'estomac. Ils déploient sur eux, le même appareil de moyens; ils produisent des effets semblables; ils continuent le travail que l'estomac a commencé; ils poursuivent la série des opérations digestives, et les phénomènes qui s'y passent, sont pareillement physiques et chimiques, organiques et vitaux.

Les substances alimentaires ayant reçu le premier degré d'assimilation, franchissent le pylore, sortent de l'estomac et passent dans le duodenum, pour y subir des changemens ultérieurs qui les assimilent de plus en plus à la nature animale; elles sont déjà converties en une masse liquide, homo-

gène grisâtre, pultacée et légèrement acide, mais encore mêlées avec les matières impures, le résidu grossier de leur décomposition ; ce résidu incapable de se dissoudre et de se changer en fluide nutritif, n'est bon qu'à être rejeté. L'action des intestins n'a d'autre but que d'extraire le suc propre à la nutrition, d'en séparer la partie excrémentitielle, et de former une liqueur douce, blanche, émulsive, sucrée, essentiellement nourricière, que les vaisseaux lactées absorbent et livrent au grand système de la circulation.

La capacité des intestins est assez considérable pour recevoir et retenir une quantité d'alimens copieuse, et proportionnée aux besoins de l'animal; elle permet aux substances alimentaires d'y prolonger leur séjour, et de rester plus long-temps exposées aux agens de décomposition, aux puissances d'assimilation qui s'appliquent sur elles. Aussi les intestins ont-ils un très-grand volume, sur-tout chez les animaux obligés de chercher leur nourriture dans le règne végétal ; parce que les plantes opposant plus de résistance à l'assimilation, il fallait que le travail des organes digestifs, à leur égard, fût plus long, plus répété, pour les digérer complètement.

Dès que la masse alimentaire a pénétré dans les intestins, et d'abord dans le duodénum, elle éprouve des changemens nouveaux qui sont dus

aux agens physiques et chimiques, aux forces organiques et vitales qu'elle y rencontre ; elle commence à perdre un peu de sa blancheur ; elle se colore sensiblement en jaune, par le mélange des sucs bilieux ; elle se dissout et prend une consistance plus fluide, moins épaisse, moins visqueuse ; elle se dépouille de cette couleur jaune, en avançant vers l'extrémité des intestins grêles, et déjà elle est revenue à sa première blancheur, lorsqu'elle traverse l'intestin. Elle devient ensuite plus blanche et plus claire ; elle contracte dans l'iléum une odeur fade, signe précurseur ordinaire de la putridité ; mais à mesure qu'elle approche des intestins gros, cette odeur devenue fétide annonce le caractère des excrémens.

Toutes les substances alimentaires ne se dépouillent point de leurs qualités naturelles, d'une manière également facile et prompte ; toutes n'arrivent pas au duodénum, dissoutes et changées, comme nous venons de le dire. Plusieurs résistent au changement et parcourent presque la totalité des intestins, sans que la moindre altération les atteigne. La pellicule des fruits, les tégumens des animaux, le tissu cellulaire, la graisse, les tuniques intestinales ne se décomposent qu'avec une grande difficulté ; les alimens même, qui de leur nature semblent le plus susceptibles de l'altération digestive, cessent de l'être, chez des individus mal

disposés, et le duodénum les reçoit de l'estomac, dans l'état où ce viscère les avait pris. Ainsi, le duodénum étant blessé, on a vu cet intestin rejeter, par la plaie, des fruits, des herbages, du lait, des viandes, du pain et des boissons qui offraient encore l'aspect et la consistance qu'on leur connaît.

L'action des intestins ne se borne pas à changer les quantités extérieures et physiques des alimens; elle comprend aussi les qualités intérieures et chimiques qui résultent de leur composition. Le nombre, le mélange, la proportion de leurs principes qui sont modifiés par des additions, des soustractions et des combinaisons nouvelles, le développement de la matière gélatino-muqueuse, la formation de plusieurs sels, la diminution des acides en général, et du gaz acide carbonique en particulier, l'augmentation de l'azote et de l'hydrogène, la production du principe sucré; voilà quels sont les changemens essentiels qui arrivent à la masse alimentaire depuis le duodénum jusqu'à l'extrémité des gros intestins. Les observations qu'on a faites sur différentes portions du système digestif, donnent pour résultat, que la matière des alimens est acide dans l'estomac et le duodénum, salée dans le reste des intestins grêles, douce et sucrée vers le cœcum. Ces divers principes, plus intimement mêlés ensemble, se

tempèrent et s'adoucissent, de manière à composer une liqueur émulsive, où nulle qualité tranchante ne domine.

Cependant les forces réunies de l'estomac et des intestins ne réussissent pas toujours à dénaturer complètement les divers corps auxquels l'animal les applique. On trouve quelquefois même le long des intestins gros, un reste d'alimens encore intacts; on a vu des graines y conserver long-temps la puissance de germer. Les substances végétales y retiennent leur principe d'acidité naturelle, puisqu'elles le communiquent aux liqueurs animales, muqueuses et gastriques, que l'estomac et les intestins recèlent. Les qualités des substances dont un animal se nourrit, passent souvent dans le chyle, le sang, les urines, le lait et les autres humeurs sécrétoires, où elles existent d'une manière très-sensible; le lait sur-tout présente, avec évidence, les qualités des alimens, et l'on est venu à bout de lui transmettre les vertus médicamenteuses de diverses substances, en les faisant entrer dans la nourriture de l'animal qui le fournit. Les sueurs deviennent souvent aigres, acides, salées, chez les personnes qui usent habituellement de nourritures dans lesquelles ces principes abondent. Le sel marin (muriate de soude) se mêle en nature, au sang et aux humeurs des hommes et des animaux, qui en mangent avec

profusion. La graisse des poules et des chapons qu'on nourrit avec de l'ail, en exhale l'odeur. Les urines, les sueurs, le lait, ont paru se teindre des couleurs propres à la rhubarbe, à la scammonée, à la violette et à d'autres matières végétales, dont ces humeurs sécrétoires reçoivent aussi l'odeur, le goût et les qualités médicinales. La chair des grives est décidément purgative, tant qu'elles mangent les fruits du nerprum. Les peuples ichthyophages, accoutumés à vivre de poisson, portent une couleur blafarde, une graisse puante et des chairs huileuses. Les cochons, nourris sur les bords de la mer et vivant de coquillages, ont une saveur très-analogue à celle du poisson. On accuse peut-être, avec raison, d'un peu trop de crédulité, ceux qui répètent, avec Buffon, le fait rapporté par quelques voyageurs, que des sauvages se nourrissant de sauterelles produisent, à un certain âge, des insectes semblables, qui naissent spontanément de leur corps et le détruisent. Cependant, dans les ouvrages des voyageurs modernes, plusieurs faits analogues autoriseraient la croyance de celui-là, si l'espèce de merveilleux qui l'environne ne nous défendait de l'admettre sans restriction.

Quoique les changemens des substances alimentaires, dans les intestins, dépendent d'un grand nombre de causes, et que parmi elles la plus im-

portante tienne aux principes de la vitalité, il y en a cependant plusieurs, dont la manière d'agir peut être estimée, et dont il est facile d'apprécier les effets. Mais il est des modifications nombreuses, que les forces vitales ne cessent d'y apporter, et qu'il n'est guère possible de bien juger. Une de ces causes physiques et sensibles, est la chaleur des intestins, qui, égale à celle du sang, se soutient au 96°. degré du thermomètre de Fahrenheit. Elle produit, comme dans l'estomac, un ramollissement, une raréfaction considérable de la pâte alimentaire, ce qui divise les élémens du chyme, en sépare les principes étrangers, et les ramène aux combinaisons homogènes de la matière chyleuse. L'action de l'air et des différens gaz, est une seconde cause manifeste, qui contribue au mouvement par lequel la décomposition ultérieure du chyme, et sa conversion en chyle, s'accomplissent. Mais la plus active, la plus puissante de ces causes est le mélange de nouvelles humeurs digestives que les alimens y rencontrent, et qui achèvent de détruire leur caractère étranger.

Le suc pancréatique délaye les substances nutritives, mêle leurs principes constituans, et continue les dissolutions que la salive et le suc gastrique ont commencées. Il augmente la fluidité de ces matières, qui en deviennent plus capables de

pénétrer les vaisseaux lactées, et de s'associer aux principes du sang ; il tempère aussi l'âcreté des substances hétérogènes et nuisibles, dont le chyme peut encore retenir quelques restes ; il adoucit et modifie les qualités de la bile, il diminue sa viscosité, son acrimonie et son amertume ; il change sa couleur, et la rend enfin plus facilement miscible avec la matière des alimens et du chyle. C'est à lui sans doute que la bile cystique doit le changement, en vertu duquel, cette humeur cesse dans les intestins, d'être tenace, âcre, jaune et amère. Les excrémens qu'elle colore, sont loin d'avoir son amertume ; car ils ne répugnent point au goût des animaux qui s'en repaissent, et qui cependant rejettent le lait qu'on mêle avec un peu de bile. Des enfans et des fous, qui avaient mangé leurs propres excrémens, ont rapporté qu'ils étaient d'une saveur douce et sucrée. Le suc pancréatique dénature de même et l'odeur et le goût des alimens, par une conséquence nécessaire de la force dissolvante et fermentative qu'il exerce envers eux.

La bile mêlée avec la pâte alimentaire, par le mouvement péristaltique du duodénum et la pression des muscles abdominaux, ajoute à l'atténuation et à la dissolution que les alimens viennent de subir. Elle ne se borne point, comme on l'établit généralement, à produire l'effet d'un

savon, et à servir seulement d'intermède ou de moyen d'union entre l'eau et l'huile des substances alimentaires ; mais loin que la bile rende les huiles miscibles à l'eau, elle en fait plutôt la séparation, lorsqu'elles se trouvent mêlées ensemble. Si quelque chose doit opérer cette mixtion, le fluide muqueux intestinal y paraît plus propre qu'aucun autre. Les expériences de Schroëder ont prouvé qu'en ajoutant de la bile aux liqueurs huileuses, on sépare l'huile qu'elles tiennent en dissolution, et que dès-lors les propriétés savonneuses ne sont point dominantes dans la bile. Quoiqu'on ne puisse nier sa nature alkaline, comme Boerhaave, Haller, Plenck, Marrher ont voulu la méconnaître, il faut bien se garder de croire qu'un de ses usages principaux dans la digestion intestinale, soit d'émousser les acides qu'une grande partie de nos alimens contient. Les expériences démontrent bien cette propriété; elles y prouvent même la puissance d'arrêter la fermentation acide, et tous les faits chimiques s'accordent à établir que les acides changent et décomposent la bile. Si l'on verse un acide quelconque, même un acide végétal, sur de la bile, on voit bientôt sa couleur jaune passer au vert foncé, et ses divers principes se précipiter. Mais peut-on, de bonne foi, réduire les fonctions de la bile à détruire l'acidité des alimens? Et quel serait dès-

lors son rôle, à l'égard des substances qui ne sont point acides?

Les chimistes sont partis de ce fait relatif à l'action des acides sur la bile, pour émettre une théorie de la division des substances alimentaires en deux parties; l'une chyleuse et nutritive, l'autre excrémentitielle et fécale. Ils disent que la bile et le chyme se décomposent mutuellement; que par l'effet de cette décomposition, une partie de la bile s'unit à la portion des alimens, qui forme le chyle, tandis que l'autre partie se mêle avec la seconde portion qui fait le résidu grossier, féculent et solide des mêmes alimens. De là, cette teinte jaune, cette odeur fétide, que les principes huileux, âcres, amers et colorans donnent aux matières excrémentitielles (1); de là, les caractères nouveaux, les propriétés distinctives du chyle, dont plusieurs modernes rapportent exclusivement la production au mélange et à la combinaison de la bile. Werner a fait beaucoup d'expériences sur le procédé par lequel le chyme se convertit en chyle, et il attribue cette conversion, en dernier résultat, uniquement à l'action de la bile, qui enlève au premier, son principe oxigène et ses qualités acides. Il prétend avoir opéré la précipitation réciproque du

(1) Fourcroy, Syst. des connois. chim.

chyme et de la bile, en les mêlant ensemble, au degré de chaleur propre à l'estomac d'un animal vivant; il assure que des alimens dissous et réduits en une bouillie semblable au chyme, étant imprégnés de bile, changent de couleur, de consistance, d'odeur, de goût, de nature, et prennent toutes les qualités de la matière chyleuse. Il met en avant des expériences dans lesquelles le chyle a été extrait et produit artificiellement, par le moyen de la bile, en la traitant tantôt avec le chyme, et tantôt avec l'acide acéteux, ou le vinaigre; en sorte que, d'après lui, la bile fournit un des principes constituans du chyle, et tous les acides ont également la faculté de s'en saisir (1).

Mais cette décomposition mutuelle de la pâte alimentaire et de la bile; cet échange, ce partage de principes qu'elles font entr'elles; cette précipitation réciproque de l'une par l'autre, sont des phénomènes ingénieusement imaginés, qui, dans le cas même où ils auraient toute la réalité possible, ne sont point assez constans, assez universels pour être assignés comme la cause invariable et générale de la digestion dans les intestins; car une telle décomposition doit varier, à raison de la qualité des alimens, depuis le *maximum* jusqu'au *mi-*

(1) Werner, Dissert. cit. de convers. chym. in chyl.

nimum d'oxigénation; de manière que dans cette série il se rencontre des alimens qui peuvent fournir du chyle, et qui seraient incapables de décomposer la bile. Si les substances alimentaires ne passaient à l'état de chyle, qu'en cédant leur oxigène, en détruisant leur acide et précipitant la bile, les viandes qui contiennent moins d'oxigène que d'azote, moins d'acide que d'alkali, ne pourraient subir de précipitation par la bile, ni lui en faire éprouver; à moins qu'on ne suppose que ces matières se chargent d'abord dans l'estomac d'oxigène et d'acide, pour être ensuite obligées de s'en dépouiller et de les perdre. Ce procédé chimique paraît donc étranger à la transformation des matières animales en chyle, et ne peut en conséquence avoir force de cause, de principe ou de loi générale. Cette conclusion est d'autant plus légitime, que si les chairs des animaux manquent d'oxigène ou d'acide, pour décomposer la bile, la substance des végétaux semble, au contraire, en avoir trop pour n'en extraire que ce qu'il faudrait à la composition du chyle; car, puisqu'elle livre par la précipitation, beaucoup d'acide et d'oxigène à la bile, elle devrait en retirer aussi, beaucoup de principes alkalins, salés et autres qui, se combinant avec les siens, fourniraient nécessairement un chyle où la proportion de ces principes serait excessive et surabondante.

Passons à d'autres usages plus réels et mieux constatés de la bile.

Cette liqueur possède une qualité âcre et stimulante, qui détermine sur les intestins une irritation légère, dont l'effet naturel est de les contracter. Aussi le mouvement péristaltique de ce canal est-il augmenté et rendu plus intense par l'affluence et l'âcreté de la bile. Il diminue, au contraire, et devient languissant, si la sécrétion de cette humeur est insuffisante, si elle ne coule pas convenablement dans le duodénum, ou, enfin, si elle a perdu de son énergie et de sa force; c'est pourquoi les intestins se meuvent avec peine, et que le bas-ventre est habituellement resserré dans l'ictère et dans les maladies hépatiques, où la bile pèche toujours, soit par un défaut de sécrétion, soit par sa propre dégénération. Elle a donc la faculté de stimuler particulièrement les fibres des intestins, et d'accroître leur mouvement.

Mais la bile n'est pas seulement un stimulus efficace et approprié des tuniques intestinales. Son action stimulante me paraît être aussi, directement en rapport avec les forces sensitive et contractile des vaisseaux absorbans, lymphatiques et lactées. Je crois que les radicules de ces vaisseaux ressentent spécialement l'effet de son impression, qu'elles y trouvent un moyen naturel d'excitation, et qu'elles sont disposées à pomper, à re-

cevoir le chyle par la puissance de ce stimulus. D'après cette vue, la bile servirait à l'introduction du chyle dans les vaisseaux lactées, non pas, comme on dit, en déblayant les intestins de la mucosité épaisse qui encroûte leur surface interne, enveloppe les villosités, et bouche l'orifice de ces vaisseaux; mais plutôt en les excitant et en portant sur eux le stimulus le plus direct, et le plus d'accord avec leur mode de sensibilité. Cela posé, on expliquerait d'une manière plausible comment la bile excite l'appétit, puisque si ma théorie de la faim et de la soif a quelque fondement, l'action augmentée du système absorbant sur l'estomac et les intestins, produit seule, le sentiment de la faim. La bile a vraisemblablement la même énergie stimulante pour toutes les parties du système lymphatique absorbant. Par rapport aux vaisseaux lactées, il faut peut-être qu'elle soit mêlée au suc pancréatique, dont la fonction, peu éclaircie jusqu'à présent, pourrait bien ne consister qu'à faire, avec la bile, un mélange qui fût le stimulus direct de ces vaisseaux.

Il est un autre liquide qui n'est pas étranger aux nouvelles altérations des alimens; c'est le suc intestinal dont la nature et la composition ressemblent beaucoup à celle du suc gastrique. Il est probable qu'il s'en rapproche encore, par sa ma-

nière d'agir. Tel est du moins le résultat auquel l'analogie et l'induction nous conduisent.

Les phénomènes vitaux de la digestion dans les intestins, sont une continuation de ceux qui se passent dans l'estomac. Ils s'annoncent par la dilatation active du canal, qui se prête à recevoir les alimens ; par la force avec laquelle il les retient pendant un espace de temps convenable; par la résistance qu'il oppose à leur chute et à leur sortie ; par les contractions successives qui les poussent et les entraînent d'une extrémité des intestins à l'autre ; par l'accroissement de ces contractions, que produisent les stimulus extérieurs, les effets de l'imagination, les habitudes et les affections morales ; par la diminution de ces mouvemens que des causes contraires occasionnent ; par les retours périodiques et réglés de cette action expulsive qui, chez les mêmes individus, détermine toujours à des heures fixes l'évacuation des matières fécales ; enfin, par l'influence de l'habitude à laquelle cette évacuation paraît évidemment assujettie. On retrouve aussi les traces de ces phénomènes vitaux, du côté des alimens eux-mêmes, dans l'espèce de transformation qu'ils éprouvent, et qui dépend des combinaisons particulières, dont les forces de la vie règlent et modifient les produits; car la matière extraite des alimens, après les préparations et les élabora-

tions de tout genre, porte un caractère spécifique qu'elle ne peut devoir qu'aux propriétés de la vie.

Cette matière est la liqueur blanche, douce, émulsive, sucrée, à laquelle on a donné le nom de chyle. Je parlerai, dans la section suivante, de sa composition, de sa nature et de ses qualités. Je ne dois m'occuper ici, que des opérations qui le produisent, et qui le disposent à pénétrer le système général de la constitution, à travers lequel nous allons bientôt suivre ses changemens et ses progrès. Les vaisseaux lactées remplissent la fonction essentielle d'absorber le chyle, et de le transporter dans la masse du sang. Les veines mésentériques concourent vraisemblablement à cette absorption, et le tissu cellulaire offre peut-être aussi, un espace libre où ce fluide nourricier s'introduit. Ces différentes voies d'introduction s'ouvrent également à la surface interne des intestins grêles; et c'est de là, et même par l'effet de leur mouvement répété, que le chyle est transmis à toutes les parties du corps. Les parois intérieures de ces intestins sont, comme nous l'avons dit, hérissées de poils ou de filamens délicats, très-multipliés. Chacun de ces poils se termine par une cavité ovalaire et celluleuse, laquelle répond à un petit trou qui est l'orifice d'un vaisseau lactée. Ces vaisseaux sont garnis de valvules qui livrent passage au chyle pompé dans les

intestins, et qui s'opposent à son retour. Ils rencontrent sur leur route les glandes du mésentère, dans lesquelles ils pénètrent, et dont ils paraissent former la substance.

L'introduction du chyle n'est point due à des causes purement mécaniques, comme le mouvement impulsif des parois intestinales, auquel Boerhaave attribuait tout le procédé de l'absorption, et qui doit réellement y contribuer. Il faut en déduire la principale cause des propriétés inhérentes aux vaisseaux lactées, en vertu desquelles ils exercent une force absorbante sur le chyle. Le mouvement péristaltique des intestins favorise singulièrement l'action de cette force; car, en rapprochant les parois du canal vers son axe, ils amassent et pressent le chyle, autour des corps villeux et des orifices lactées, qui le pompent en abondance et avec facilité. Il se fait alors une nouvelle distribution des forces de tout le corps, qui, après s'être concentrées sur les viscères abdominaux, pendant le premier stade de la digestion, se réfléchissent vers la surface cutanée, pendant toute la durée du second. Ici revient encore ce mouvement alternatif et opposé des forces vitales, associé au travail digestif. Après les avoir attirées de la périphérie au centre, il les repousse du centre à la périphérie, et cette dernière direction devient plus manifeste, lorsque la digestion

intestinale est achevée, puisque, suivant les observations de Sanctorius, Dodart, Gorter, Robinson, Alexander, la quatrième et la cinquième heures qui suivent le repas, sont celles où la transpiration abonde le plus.

La sensibilité et l'irritabilité spécifique des vaisseaux lactées les mettent en rapport avec le chyle, de manière à ne recevoir que lui. Ces vaisseaux refusent donc l'entrée à toutes les substances étrangères, et ils n'admettent jamais que celles qui s'accordent avec leur mode de vitalité. Musgrave, Lister, Haller, Wite ont expérimenté que certaines matières colorantes, telles que l'indigo, sont admises par les vaisseaux lactées, tandis que plusieurs autres ne peuvent absolument y pénétrer. La seconde section de cette cinquième partie, exposera les faits de ce genre, et en fera sentir toutes les conséquences. Je renvoie pareillement à cet article, où je suivrai la distribution du chyle, l'examen de la question tant agitée, de savoir si une partie du chyle entre dans le corps par les veines mésentériques, sans rappeler en faveur de l'opinion affirmative, les observations anatomiques de Ruisch, qui a vu les glandes mésentériques s'engorger, les vaisseaux lactées s'oblitérer et devenir impropres à l'absorption du chyle chez les personnes d'un âge très-avancé, quoique cette absorption continuât de se faire, sans se préva-

loir des expériences de Menghigni, dans lesquelles il a vu les préparations de fer, qui ne pénètrent point les vaisseaux lactées, passer des veines mésentériques dans la veine porte. Sans répéter ce que j'ai dit ailleurs, de divers liquides allant des intestins aux veines mésentériques, et de celles-ci aux intestins; j'observerai, à l'appui de ce sentiment, que plusieurs espèces d'animaux, parmi les oiseaux, les quadrupèdes ovipares et les poissons, n'ont absolument point de vaisseaux lactées, et que les veines mésentériques sont dès-lors pour eux, les seules voies ouvertes à l'introduction du chyle. Ce fait d'anatomie comparée donne peut-être la raison d'une disposition singulière que l'ingénieux et savant Cuvier nous a fait remarquer dans l'organisation du lièvre marin, chez lequel on voit la veine cave aboutir à l'estomac (1). Les forces digestives de cet animal seraient-elles actives au point de nécessiter l'absorption immédiate du chyle par la veine cave dans l'estomac? La fonction de cette veine doit-elle suppléer aux fonctions des vaisseaux lactées, comme les veines mésentériques dans les intestins leur prêtent un supplément auxiliaire très-utile! Mais j'anticipe sur une question dont j'ai cru devoir renvoyer l'examen à un autre moment.

(1) Mém. lu à la Société. Philomat.

Le chyle est toujours mêlé avec des humeurs animales, et les vaisseaux reçoivent en même temps, une portion de ces humeurs; mais ils en séparent la plus grande quantité, et peu à peu le chyle s'en débarrasse et reste pur. Ces vaisseaux sont plus nombreux aux intestins grêles, et surtout au jéjunum. L'absorption du chyle, proportionnée à leur multitude et à leur énergie, ne peut manquer d'y être plus considérable et plus active.

Les alimens dépouillés de leurs parties chyleuses, douces et nutritives, sortent des intestins grêles, et tombent dans le cœcum qui est l'origine des gros intestins. C'est-là, qu'étant obligés de séjourner, à cause de la capacité et de la conformation de ces intestins, ils commencent à se corrompre et à prendre une odeur fétide; ils n'ont jamais rien présenté de semblable dans les intestins grêles, soit que la grande quantité de liqueurs animales qui s'y jettent continuellement, les en préserve, soit que la pâte alimentaire les traverse avec assez de promptitude, pour l'empêcher; car, s'il faut vingt-quatre heures aux alimens pour arriver de l'estomac à l'anus, ils restent au moins vingt ou vingt-deux heures, le long des gros intestins.

Ces derniers ont des parois plus fortes, plus épaisses. Leur tunique interne n'est pas hérissée de filamens ou de poils; elle forme un grand

nombre de plis et de replis étendus et larges; toutes ces circonstances arrêtent les produits de la digestion et en prolongent le séjour. Cependant les contractions des fibres musculaires parcourent successivement les anneaux circulaires du canal intestinal de haut en bas. La pression des muscles abdominaux et du diaphragme, se joint au mouvement péristaltique, pour déterminer vers l'anus un effort qui pousse la masse alimentaire du cœcum dans le colon, de celui-ci dans le rectum. Le ralentissement de la marche progressive, l'action de la chaleur, la perte de ses principes les plus doux, dont les vaisseaux absorbans s'emparent, putréfient de plus en plus cette masse d'alimens qui s'échappe du colon, avec l'apparence et les qualités des matières fécales; son mouvement progressif est ensuite graduellement accéléré à mesure qu'elle approche des régions inférieures, et qu'elle se dépouille de ses parties nutritives. L'action de l'intestin cœcum, imprime donc à la pâte alimentaire ces changemens subits qui la rendent stercoreuse et putride. Ce changement survient aussi-tôt qu'elle a traversé la valvule musculo-membraneuse formée par la réunion des tuniques de l'iléum avec celles des gros intestins. La valvule est disposée de façon à permettre l'écoulement facile des matières dans la cavité du cœcum, et à empêcher qu'ils ne refluent.

Je ferai avec Hippocrate, Aristote, Galien, Van-Helmont, Bordeu, Lacaze, une observation bien saisie et bien exprimée par Grimaud dans son premier mémoire sur la nutrition ; c'est que les animaux de même espèce donnent des excrémens de même nature et de même forme, quoique les substances dont ils se nourrissent, soient fort différentes, tandis que des animaux d'espèce dissemblable, nourris avec les mêmes alimens, donnent toujours des matières fécales qui ont leur caractère distinct, leur forme et leur nature particulière : *In excrementis ipsis qualitates a colore innato proveniunt.* Afin de désigner sans prévention ce fait de la vitalité, Van-Helmont admettait dans l'appendice vermiforme, un ferment stercoral qui n'est, en bonne philosophie, qu'une expression métaphorique, dont il se servait pour peindre l'action spéciale et déterminée du cœcum, sur les alimens qui lui sont présentés.

Les excrémens varient de consistance, de forme, de couleur, suivant la disposition, la capacité, le resserrement, les maladies des intestins et le temps plus ou moins long qu'ils y demeurent ; ils brunissent et se condensent lorsque leur expulsion est retardée, ou qu'ils sont gênés dans leur mouvement. Le goût fade, douceâtre, légèrement sucré, et quelquefois acide qu'on leur a trouvé, tient au développement de certains prin-

cipes par la fermentation putride, analogue à la maturation des fruits.

L'analyse des matières fécales est encore toute à commencer. Le dégoût attaché aux recherches de ce genre, en a sans doute éloigné les chimistes, et parmi ceux qui ont eu le courage de s'y livrer, aucun ne nous a laissé des notions exactes et certaines. Cependant ces travaux, tout mal exécutés qu'ils paraissent être, ont à-peu-près démontré, comme matières essentielles et constantes dans la composition des excrémens, l'hydrogène ou gaz inflammable, une matière huileuse, un principe colorant, de l'ammoniaque, du carbonate ammoniacal, du carbone, de l'hydrogène sulfuré, plusieurs sels et les débris grossiers du tissu des parties animales ou végétales. Homberg, en les traitant avec l'alun, a formé du pyrophore et d'autres en ont retiré un charbon extrêmement inflammable.

L'âcreté stimulante des excrémens sollicite et provoque leur évacuation; mais il est un autre avantage qui résulte de cette qualité par rapport à l'entretien de la vie et des fonctions propres aux gros intestins. Toutes les humeurs qui coulent dans un organe, exercent leur première action sur cet organe même, indépendamment des fonctions générales qu'elles peuvent remplir dans tout le système de l'animalité. Les matières excrémen-

titielles ne sont donc pas faites uniquement pour être évacuées; mais depuis le cœcum jusqu'à l'anus, elles irritent les gros intestins, elles entretiennent leur sensibilité, et par une suite nécessaire de la sympathie qui unit tous les organes, elles entretiennent en même temps la sensibilité générale. Mais comme par-tout il est un terme au-delà duquel le bien se convertit en mal, comme la santé consiste dans l'heureuse harmonie de toutes les sensibilités particulières, si les gros excrémens parcourent trop lentement les intestins, ils les rendront plus sensibles qu'il ne doivent l'être, et cet accroissement de sensibilité, contraire aux loix de la nature, n'aura lieu qu'aux dépens du reste de la machine.

Parvenu dans le rectum, le résidu des alimens ne contient presque plus de parties nutritives. L'action de cet intestin se borne à l'expulser, et le mouvement qui le jette au-dehors, se trouve aidé bien efficacement par la contraction simultanée des muscles du bas-ventre et du diaphragme. Ces forces réunies luttent avec avantage contre la résistance des sphincters de l'anus, qui cèdent et s'ouvrent aux excrémens, pour se resserrer et se fermer après leur sortie.

Il n'est aucune affection des viscères du bas-ventre, dont l'existence ne soit nuisible à la digestion intestinale. Or les causes de ces affections vis-

cérales sont innombrables. Elles peuvent s'établir sur le pancréas, sur le foie, sur la rate, sur les intestins, sur le mésentère, sur l'épiploon, sur le péritoine, sur les muscles du bas-ventre. Elles ont quelquefois leur siége dans les glandes mésentériques et dans les vaisseaux lactées qui ne se prêtent pas convenablement à l'absorption du chyle; enfin elles dépendent souvent d'un vice ou d'une dégénération qui altère et dénature l'humeur pancréatique, la bile et le suc intestinal.

Nous ne perdrons point un temps précieux à discuter longuement les hypothèses imaginées depuis la naissance de la philosophie pour expliquer les phénomènes de la digestion et pour en déterminer les causes. Hippocrate assigna la chaleur pour cause à la digestion, de même qu'à tous les phénomènes de l'économie animale. Mais ce n'est pas entendre les écrits de ce grand homme, que de croire qu'il voulût exprimer par ce mot, l'effet du feu grossier physique, matériel. Il pensait que le principe vital, le principe qui anime tous les êtres organisés était une portion de la substance du feu, de cette substance universelle qui préside à la conservation et au renouvellement de tous les êtres. Il reconnaît dans la cavité du ventre trois courans de cette flamme vitale; le premier, soumis à l'action de la lune, se dirige sur les viscères; le second, assujetti à l'influence des autres astres, se porte

vers la surface extérieure du corps; le troisième, plus essentiel, va continuellement du dedans au-dehors, du dehors au-dedans; il parcourt en silence toutes les parties du corps animé; il les enchaîne toutes entr'elles; il préside à toutes leurs fonctions, à tous leurs mouvemens : c'est en un mot le principe de vie par excellence (1). Galien défigura étrangement le système sublime d'Hippocrate, et en attribuant aussi la digestion des alimens à la chaleur, il compara l'estomac à un vase échauffé par le feu des foyers (2). Les successeurs de Galien adoptèrent sans examen son opinion; car jusqu'au temps de Paracelse si déprimé par les auteurs vulgaires, c'est-à-dire pendant quatorze siècles, les médecins se bornèrent à lire, à interpréter, à commenter les ouvrages de Galien. Van-Helmont proposa contre ce sentiment des objections insolubles, en remarquant que les poissons digèrent quoiqu'ils ayent le sang froid; que les alimens exposés à quelque degré de chaleur que ce puisse être, ne sont jamais convertis en chyle; que la digestion est imparfaite sous l'impression de la fièvre, pendant laquelle la chaleur est très-considérable, etc. etc. (3).

---

(1) Hippocrate, de sanor. vict. rat.

(2) Galien, de alim. facult. de usu part. et alib.

(3) Van-Helmont, quod cal. non effic. diger.

Plistonicus et Denys furent, je crois, les premiers qui virent dans le travail digestif, un simple mouvement de putréfaction, et qui regardèrent la corruptibilité naturelle des alimens, comme le moyen dont se servait la nature, pour les assimiler au corps de l'animal. Mais qu'a de commun ce liquide doux, émulsif, sucré, sans odeur et sans qualités dominantes, avec les produits volatils, pénétrans, nauséabonds, fétides, de la putréfaction ? les substances que l'estomac digère, diffèrent essentiellement de celles qui se putréfient, et il ne peut exister entre ces deux choses, ni ressemblance, ni parité.'

Érasistrate, fameux anatomiste, imagina que le broyement et la trituration par les fibres de l'estomac, étaient la cause unique du changement des substances alimentaires et de la digestion. Pitcarn, Hecquet, toute la secte des mécaniciens, renouvelèrent ce système que les expériences de Réaumur, de Spallanzani, sur l'insuffisance et même l'impossibilité d'une action triturante chez plusieurs espèces d'animaux, ont enfin complètement renversé.

Une hypothèse célèbre depuis Van-Helmont et Silvius-Deleboë, devenue celle de presque tous les chimistes du siècle dernier, rapportent la digestion au mouvement fermentatif qui décompose et recompose les alimens. Mais les trois espèces de fermentations connues, ne donnent pour produits

que des matières spiritueuses, acides et alkalines : or aucune de ces matières ne constitue essentiellement ceux de la digestion ; quoique toutes les substances alimentaires soient fermentescibles, quoiqu'elles rencontrent dans l'estomac toutes les circonstances favorables à cette disposition, elles ne s'y livrent jamais qu'en partie, et la fermentation ne commence à s'y établir que pour les préparer à d'autres opérations.

Haller, pour expliquer les phénomènes de la digestion, n'a eu recours ni à la trituration des mécaniciens, ni à la fermentation des chimistes. (1) Il s'est contenté d'en faire une simple macération, un ramollissement des corps alimentaires par la chaleur, l'air, l'eau, la salive et les humeurs digestives. Dans ce systême, l'estomac agit sur les alimens comme la machine de Papin, où les parties animales les plus dures, se ramollissent, se macèrent, se fondent, prennent une consistance fluide et coulante. Drake trouvait dans la seule influence de l'air, l'unique agent de la digestion. Stahl en avait déjà réduit les puissances à la simple action de la salive. Maintenant la force dissolvante des sucs gastriques est le seul principe qu'on veuille exclusivement reconnaître, et toutes les explications du phénomène le plus compliqué,

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 6.

tendent vers une simplicité de moyens que la nature désavoue.

Un désavantage commun aux hypothèses dont je viens de faire une rapide énumération, est de supposer l'estomac et les intestins absolument passifs dans la digestion, lorsque les effets de leur activité se manifestent de toutes parts. Je me suis attaché à en rassembler les preuves; je ne puis rien ajouter à ce que j'ai dit sur cela, et la méthode que j'ai suivie pour considérer tous les phénomènes de la digestion ensemble, et chacun de ces phénomènes à sa place, doit avoir suffisamment assuré la chute des hypothèses qu'on élève sur la considération unique, ou l'extension arbitraire de tel ou tel de ces phénomènes isolés.

Faut-il s'étonner après cela, si les théories imaginées pour expliquer un mécanisme qui embrasse lui-même tant de mécanismes à-la-fois, sont plus difficiles à énumérer qu'à combattre, si les erreurs sur lesquelles on les a fondées, semblent plus nombreuses encore, que les vérités par lesquelles on les renverse, et si dans cette matière épineuse nous avons plus souvent à craindre les fausses préventions de l'esprit, qu'à recueillir les simples apperçus de l'expérience? La nature fermentescible des alimens, la facilité avec laquelle ils se dissolvent et se décomposent, l'énergie active des dissolvans qu'ils rencontrent dans l'estomac;

la chaleur et l'humidité de ce viscère, le mélange intime des sucs gastriques, l'introduction de l'air avec les alimens, le mouvement de l'estomac, les contractions et les dilatations alternatives de ses parois, celle des muscles abdominaux et du diaphragme, la pression de toutes les parties voisines, la puissance invisible, incalculable, mais réelle, mais constante de la vitalité; telle est la multitude infinie de causes et d'agens qui se succèdent ou se combinent pour coopérer aux divers phénomènes de la digestion. Telle est la source des difficultés qu'on trouve à les expliquer et même à les connoître, parce qu'il est presqu'impossible de saisir la liaison étroite de ces causes entr'elles, et d'estimer l'influence qu'elles exercent les unes sur les autres, dans une fonction aussi importante que celle-ci.

SECONDE SECTION.

Action de l'animal sur le fluide nutritif pour le perfectionner et le purifier; d'où résultent les phénomènes de la sanguification, des sécrétions et des excrétions.

CHAPITRE PREMIER.

Du chyle ou fluide nutritif dans les vaisseaux lactées ou le canal thoracique; de sa nature, de ses propriétés, de sa composition avant qu'il y ait pénétré; de la manière dont il est reçu par ces vaisseaux et transmis au système de la circulation; des changemens qu'il éprouve depuis les intestins jusqu'à ce système; de son mouvement, de sa direction, de son mélange, de sa combinaison avec d'autres fluides; expériences à ce sujet; de ses altérations, de ses maladies, etc.

On est suffisamment instruit, par ce qui vient d'être exposé dans la section précédente, sur les changemens qui arrivent aux substances alimentaires, depuis la bouche jusqu'aux derniers intestins. On a vu par l'enchaînement et la série des

faits que nous y avons développés, comment se succèdent les altérations générales et particulières qu'elles subissent. On sait, enfin, par quel concours d'opérations, par quel ensemble de moyens, par quelle diversité d'agens, de principes et de causes, les alimens se convertissent en liqueur chyleuse et nourricière. Quoique la cause immédiate, la raison suffisante, le principe essentiel de ces altérations ou de ces changemens particuliers, ne nous soient pas bien connus, nous en connaissons cependant l'ordre et la succession, nous sommes même en état d'en distinguer les effets, d'en classer les phénomènes et d'en assigner les principales sources. Il faut maintenant rassembler toutes les notions acquises, tous les indices lumineux, tous les faits avérés au sujet des élaborations ultérieures que le fluide nutritif éprouve, depuis les intestins jusqu'au tissu des organes dont il répare et entretient la substance. Il faut examiner la suite de ses combinaisons hors du système digestif, les résultats de son mélange avec le sang, et la nature des humeurs diverses sous lesquelles il se reproduit. Ce sera la matière d'une seconde section, qui enseignera de quelle manière le chyle perfectionné, purifié dans le système général, devient de plus en plus apte à la nutrition, tandis que certains principes, qui seraient étrangers ou nuisibles à la composition du corps, se réunissent et se mêlent pour

être l'objet des sécrétions et des excrétions.

Nous sommes bien assurés que les alimens se changent dans les intestins en une liqueur blanche, homogène, émulsive, sucrée, qui contient cependant toujours un peu de bile, de suc gastrique, de suc pancréatique et de fluide intestinal. Cette liqueur est le chyle, dont la nature simple et constante ne varie jamais dans les animaux de même espèce, malgré la diversité des substances qui en fournissent les premiers matériaux. Elle paraît d'un blanc laiteux chez l'homme et les quadrupèdes; d'une transparence semblable à celle de l'eau chez les oiseaux et les poissons. On a dit qu'elle est verdâtre chez les herbivores (1). On peut trouver d'autres différences dans ces propriétés, sensibles d'une espèce d'animal à l'autre, mais le chyle de l'homme n'offre ni variations, ni changemens, quelle que puisse être sa manière de vivre.

Nous n'avons encore presqu'aucune connaissance sur la nature et la composion du chyle. A peine en a-t-on tenté l'analyse par des méthodes exactes et suivies. A peine les chimistes et les médecins nous ont-ils laissé quelques travaux imparfaits, quelques observations éparses qui ne peuvent guère nous instruire touchant ce fluide nour-

(1) Cruikshank, Anatom. des vaiss. absorb. pag. 205.

ricier, et qui sur-tout ne nous apprennent rien de ses principes constituans. D'après un petit nombre d'expériences, Lower, Michelotti, Hoffmann, Brunner, y ont reconnu la saveur douce et légèrement salée du lait, avec lequel il a d'ailleurs beaucoup d'autres analogies (1). Il a, suivant Lister, la légèreté des huiles. Comme elles, il s'unit difficilement à l'eau, et nage sur la sérosité du sang et sur le sang lui-même (2). Il est susceptible de se coaguler, ainsi que Leuwenhoek, Boudon, Pecquet, Bartholin, Leidenfrost, Monro, l'ont observé dans ses propres vaisseaux, dans le canal thorachique et dans les parties voisines où il s'étoit répandu (3). Les uns veulent qu'il soit composé d'une substance butireuse, d'une matière caséeuse et d'une grande quantité d'eau. Plusieurs y joignent un principe terreux fort abondant, les autres y admettent une farine végétale, combinée avec une huile animale et la lymphe. Enfin, les modernes semblent n'y voir qu'une liqueur émulsive, formée d'une matière huileuse

(1) Lower, de cord. pag. 237. Michelotti, de separat. fluid. cap. 2, pag. 280. Hoffmann, Medic. rat. tom. 1, pag. 102. Brunner, de pancr. gland.

(2) Lister, hum. corp.

(3) Leuwenhoëek, experim. et contempl. Bartholin, theor. lact. Monro, de Hydrop.

tenue en dissolution, dans un véhicule aqueux par l'intermède d'un principe muqueux.

En examinant le chyle au microscope, on s'est convaincu qu'il se compose de globules infiniment petits, que ces globules ont tous le même volume, qu'ils sont analogues à ceux qui existent dans toutes les humeurs de l'homme et des animaux. On s'est apperçu qu'ils ont un diamètre moindre que les globules du sang, et qu'ils ont avec ceux du lait, une grande ressemblance. Si on le tire d'un animal vigoureux, il se coagule entièrement dans les vaisseaux qui le reçoivent. Si l'on tue l'animal pendant que le chyle passe des instestins aux lactées, on trouve ces vaisseaux pleins d'un liquide coagulé. C'est à l'aide d'une coagulation pareille que Cruikshanck a représenté les lactées de l'homme avec leurs orifices, dans une des planches de son ouvrage. Si, lorsqu'on ouvre un animal vivant, on reçoit le chyle dans un vase ou dans une cuiller, il se forme un caillot solide, ferme, épais, qui flotte à la surface de la partie non-coagulée, et qui ressemble au coagulum du sang. Cette expérience démontre que le chyle contient deux parties bien distinctes, l'une fluide et coulante dans les vaisseaux, mais coagulée et solide hors de l'animal; l'autre dissoute et liquide, mais coagulable par la chaleur et les acides, comme la sérosité du sang. Fordyce en compte une troisième qui constitue la

matière de ces globules et le principe de la blancheur (1).

J'ai rapporté tous les fluides du corps humain, à trois classes fixées par l'ordre de succession que la nature observe en les formant. J'ai appelé le chyle, fluide de première formation, parce qu'il résulte immédiatement du travail digestif, et qu'il doit être en conséquence, le plus simple, le moins composé. Il a pour base une matière muqueuse, faiblement combinée avec un principe huileux ou albumineux, de sorte que l'un et l'autre se tempèrent mutuellement. Ces deux principes, dissous dans l'eau, s'associent le corps sucré auquel appartient la saveur douceâtre du chyle, et sa tendance extrême à l'acidité.

Ce n'est pas cependant que le chyle soit d'une nature acide, comme plusieurs physiologistes et médecins l'ont pensé. Une foule d'expériences contradictoires, jettent la plus grande incertitude sur cette propriété. Bohn et Bartholin disent l'avoir rencontré d'un goût sensiblement acide chez quelques animaux (2). Birch affirme qu'il colore en rouge la teinture de tournesol. Haller estime que l'acidité y domine assez, pour corriger la tendance du sang

(1) Werner, Dissertat. de chim. in chyl. mutat. pag. 33.

(2) Bohn, Op. cit. Bartholin, Op. cit.

vers la dégénération putride (1). Mais d'une autre part, Viridet nie que l'infusion de tournesol éprouve aucun changement de couleur par le mélange du chyle (2). Werner a fait plusieurs expériences, dans la vue de constater si le chyle est vraiment acide ou s'il ne l'est pas. La teinture de tournesol versée sur lui, tantôt avant, tantôt après sa coagulation, n'a jamais pu rougir. Ce caractère doit le distinguer du chyme dont l'acidité n'est point équivoque. C'est une des principales raisons que Werner fait valoir, pour étayer sa théorie de la formation du chyle, qu'il voudroit réduire à la destruction de certaines propriétés dominantes du chyme, par l'intermède de la bile (3). La contrariété de ces résultats me fait incliner à croire que le chyle n'est pas essentiellement acide par lui-même, mais qu'il possède, en vertu de sa composition chimique, une aptitude singulière à être acidifié, et que cette tendance vers l'acidité, conforme à son état antérieur de chyme, indique la combinaison d'un principe muqueux avec le corps sucré.

La nature des alimens influe-t-elle sur le carac-

---

(1) Philosoph. transact. Haller, Elem. physiol. tom. 7, pag. 62.

(2) Viridet, Trait. du bon Chyle.

(3) Werner, Dissert. cit.

tère et les propriétés du chyle ? Cette liqueur reçoit-elle une empreinte relative aux qualités des substances, dont les animaux se nourrissent; offre-t-elle, après sa formation, quelque chose d'analogue à ce qu'étaient auparavant les substances employées pour la faire? ou bien les caractères distinctifs du chyle ne sont-ils point décidés par les qualités tranchantes des nourritures? demeurent-ils étrangers aux différences innombrables que les alimens présentent, et le fluide formé avec tant de matières diverses, n'a-t-il jamais rien qui annonce leurs propriétés et leurs différences? Voilà encore des questions indécises sur lesquelles on cite beaucoup de faits et de sentimens contraires. Elles demandent de nouvelles recherches expérimentales, pour être enfin pleinement éclaircies, et ce sont autant de problêmes curieux vers la solution desquels il importe que les travaux réunis des chimistes et des médecins se dirigent.

En comparant les tentatives et les épreuves faites à ce sujet, nous voyons que l'indigo mêlé aux alimens et soumis aux forces de l'estomac, a donné un chyle coloré en bleu, dans les expériences de Lister, de Musgrave et de Haller. Nous voyons que le jaune d'œuf, la bette-rave et le syrop de fleurs de pêcher lui ont communiqué, le premier, sa couleur jaune dans les expériences de Viridet; la seconde, sa couleur rouge, et le troisième, une

saveur âcre dans celles de Matei. Mais nous trouvons à leur opposer les essais nombreux de Haller, qui n'ont jamais pu démontrer que le chyle ait la faculté de rougir ou de jaunir, par l'usage de telle ou telle substance alimentaire (1). Nous trouvons qu'il n'a point manifesté la présence du fer, dans les observations que Menghini a faites sur les alimens chargés de ce métal. Nous apprenons enfin, que le professeur Hallé, par des essais suivis et répétés, n'a jamais pu faire passer au chyle, la teinte des matières colorantes bleues, rouges, noires, dont les alimens étaient mêlés (2). J'ai aussi quelquefois examiné le chyle des animaux que j'avais nourris avec des substances colorées et odorantes, mais qui différaient entr'elles par la couleur ainsi que par l'odeur. Ces qualités n'ont point été transmises des alimens au chyle qui s'est toujours conservé blanc, inodore, et semblable à celui que l'on retire des animaux, après l'emploi de toute autre nourriture. J'ai cru néanmoins entrevoir qu'en général, il y avoit une certaine altération dans l'odeur du fluide, tandis que la couleur restoit intacte. La contrariété apparente de ces résultats cessera de surprendre, si l'on se rappelle que

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 7.

(2) Hallé, cité par Fourcroi, Syst. des connoiss. chim. tom. 10, pag. 66.

les vaisseaux lactées ont leur mode de vie et de sensibilité propre, qu'ils n'absorbent pas indifféremment toutes les matières auxquelles leurs orifices s'appliquent; qu'ils peuvent, en conséquence, admettre les parties des alimens qui sont en rapport de nature avec eux, et rejeter celles où ce rapport n'existe pas.

Le chyle en sortant des intestins, se rapproche de la partie gélatineuse du sang; il a du moins plus de propriétés communes avec celle-ci, qu'il n'en a qui lui soient particulières. Le progrès de l'animalisation le ramène peu à peu aux qualités des matieres albumineuses, en sorte que dans les vaisseaux lactées du premier ordre, il semble tenir le milieu entre la gélatine et l'albumine. Il se perfectionne en parcourant les glandes mésentériques, et parvient au systême vasculaire avec tous les caractères de l'animalité.

Les vaisseaux particuliers, qui conduisent le chyle au systême général de la circulation, forment un département du systême lymphatique absorbant, dont l'influence et les propriétés furent si long-temps méconnues. Ils ont avec les vaisseaux de cet ordre une entière conformité, comme l'indiquent assez leur figure, leurs valvules, leur marche, leur origine et leur terminaison. Une liqueur analogue remplit également les lymphatiques et les lactées. Les uns prennent quelquefois

le même fluide qui coule dans les autres, et ce n'est point une chose extraordinaire de voir les vaisseaux lactées pleins d'une véritable lymphe, qu'ils portent, au lieu de chyle, dans le réservoir commun. Bartholin, Drelincourt, Nuch, Lenoble, Bohn, Haller, Hunter, Cruikshanck, Mascagni, ont observé chez plusieurs espèces d'animaux, que les vaisseaux lactées pouvoient exercer les fonctions des lymphatiques. Je parlerai de ces derniers en détail, lorsqu'il s'agira des phénomènes de l'absorption; il ne doit être question ici que des vaisseaux où le chyle se ramasse et s'élabore.

La connoissance des vaisseaux lactées n'avoit point échappé aux recherches des anatomistes anciens. Erasistrate avoit découvert, en disséquant des boucs, un tronc de vaisseau rempli d'une matière laiteuse, qu'il imagina, pour accommoder la découverte à son hypothèse, n'être qu'un amas d'artères blanches et vides de sang. Dans le même temps, Hérophile ouvrit de jeunes animaux vivans, chez lesquels il apperçut de petites veines nourricières, dirigées vers les glandes mésentériques, où elles se terminoient. Galien confirma les observations de ces deux grands anatomistes, en assurant qu'il avoit trouvé du lait dans les vaisseaux du mésentère (1). Ces premières notions

(1) Galer. de admin. anat. Id. num. sang. in arter. contin.

restèrent livrées à l'oubli pendant plusieurs siècles, et ce fut long-temps après la renaissance des lettres, et vers la fin du seizième siècle, que Nicolas Massa, Eustache et Fallope s'en occupèrent. Eustache sur-tout se fit remarquer par une grande découverte relative à cette branche négligée de l'anatomie. En 1563, il décrivit le canal thorachique, ou le tronc commun des lactées, sous le nom de *vena alba thoracis* (1).

Mais l'époque la plus remarquable dans l'histoire des vaisseaux lymphatiques et lactées, est la découverte de Gaspard Asellius de Crémone (2), qui, en 1622, rencontra des filets blanchâtres sur le mésentère d'un chien vivant. Il en fit sortir un fluide laiteux, il les vit s'affaisser et devenir invisibles par la pression. Il prononça qu'ils devoient être regardés comme un nouveau genre de vaisseaux; il alla même jusqu'à leur assigner des usages, et il devina leurs véritables fonctions. Il les nomma vaisseaux lactées, *vasa lactæa*, et il les crut uniquement destinés à l'absorption et au transport du chyle. Cette importante découverte d'Asellius fut disputée et combattue avec acharnement, par les anatomistes que l'habitude attachoit à la doctrine de Galien, et par ceux que l'amour de la nou-

(1) Eustache, Oper. anat. Id. apolog.

(2) Asellius, de lact. sive lact. ven. Médiol. 1627.

veauté invitoit à défendre la circulation harveïenne contre toute autre prétention. Mais au bout de quelques années, la vérité triompha de ces contradictions intéressées, et personne n'osa plus nier ce que chacun avoit la faculté de voir. Rolfink, Severin, Worm, Hildan, virent et démontrèrent des vaisseaux lactés, chez des animaux vivans. Enfin, Wesling le premier, les décrivit chez l'homme, et en donna la figure. Il fut suivi par Rudbeck, Bartholin et Jolysse, qui étendirent leurs recherches et leurs découvertes, aux vaisseaux lymphatiques de toutes les parties du corps. Enfin il confirma l'existence du conduit thorachique, entrevu par Eustache, et il rectifia l'opinion de ses contemporains, qui, sur l'autorité d'Asellius, faisoient aboutir les vaisseaux chylifères au foie. Pecquet s'illustra ensuite, pour avoir découvert le réservoir commun du chyle, dont il exposa clairement la marche et la direction. Depuis lors, on a vu tous les anatomistes de l'Europe rechercher, figurer, décrire et montrer les vaisseaux lactés; et la description de ces vaisseaux est devenue aussi facile, aussi ordinaire que celle des autres branches de l'anatomie.

Afin de suivre plus aisément les vaisseaux de cet ordre, qui, par leur finesse extrême se dérobent à la vue, on emploie différentes méthodes, parmi lesquelles on est libre de choisir. La première et la

plus ancienne, peut-être la meilleure, consiste à ouvrir un animal vivant, quelques heures après qu'il a mangé. Alors le chyle introduit dans ces vaisseaux, les développe, les gonfle et les rend visibles (1). Il importe de bien repaître l'animal, et même de le nourrir avec du lait, ou d'autres matières capables de produire bientôt une grande quantité de chyle.

Une autre méthode plus savante, pour rendre les vaisseaux lactées sensibles, est de pousser dans les intestins des liqueurs colorées, qui remplissent ces vaisseaux, et les mettent promptement en évidence. Ces deux méthodes peuvent être combinées avec un troisième procédé qui ajoute à leur certitude, c'est de faire des ligatures aux parties dans lesquelles les vaisseaux lactées se dégorgent. Il faut lier par exemple l'artère mésentérique supérieure et le canal thorachique, si l'on a dessein de voir les lactées du mésentère; mais il faudra placer la ligature aux veines jugulaires, où le canal thorachique doit se vider, lorsqu'on veut démontrer le système entier de ces vaisseaux. Ainsi le chyle, arrêté dans son cours par des liens qui s'opposent à son passage, s'accumule dans les vaisseaux lactées, augmente leur volume, et les fait ressortir. Telle est la cause qui les a rendus quelquefois apparens

(1) Bartholin, lact. thorac. cent. 1.

chez les personnes mortes dans le supplice de l'étranglement, dans une attaque d'apoplexie, et généralement dans les effets d'une compression violente, exercée sur les veines jugulaires.

Nous avons déjà dit que les vaisseaux lactées prennent naissance à la surface interne des intestins. Ils sont nombreux dans l'intestin jéjunum, et dans toute l'étendue des intestins gros. Ils viennent des villosités de la membrane muqueuse, par de petites radicules déliées, imperceptibles, qui ne permettent pas de déterminer au juste, leur véritable origine ; ils embrassent les deux côtés de l'intestin, se divisent en plusieurs branches, jettent ça et là des rameaux en forme de rayons, et rampent dans le tissu cellulaire qui sépare la membrane nerveuse de la membrane veloutée ou muqueuse ; ils percent la tunique nerveuse, et parcourent tout le tissu cellulaire, placé entr'elle et la tunique musculaire ; ils percent encore celle-ci, et après avoir traversé le tissu cellulaire qui l'unit avec la membrane extérieure ou séreuse, ils s'avancent vers le mésentère, sur lequel ils se répandent ; ils tendent mutuellement à se rapprocher sous des angles plus ou moins aigus, ensuite ils s'écartent de nouveau, ils serpentent et se réfléchissent de tous côtés ; et après avoir fait plusieurs contours, ils se rapprochent encore une fois, en augmentant peu à peu leurs diamètres. Ils conti-

nuent cette marche irrégulière et tortueuse, jusqu'à ce qu'ils rencontrent une des glandes mésentériques, où ils s'enfoncent, pour se diriger ensuite vers d'autres glandes qui se trouvent distribuées sur leur trajet. Ces vaisseaux, compris entre les intestins et les glandes mésentériques, sont ceux que l'on a nommés vaisseaux lactées du premier genre.

Lorsqu'ils sont parvenus aux glandes du mésentère, ils forment des divisions et des subdivisions multipliées, qui se ramifient dans la substance glanduleuse, et qui, en se repliant sur elles-mêmes, constituent avec le tissu cellulaire dont ils s'enveloppent toute la structure de ces glandes. Cette structure donne à chaque glande mésentérique une apparence cellulo-vasculaire, où l'injection fait reconnoître un amas de vaisseaux merveilleusement entrelacés autour d'une masse de matière celluleuse. Haller dit qu'elle semble être une ampoule pleine d'un fluide laiteux, qu'il est aisé de répandre en faisant une légère piqure.

La marche des vaisseaux lactées n'est point interrompue par les glandes; elle se soutient d'une glande à l'autre, en suivant toujours la direction qu'elle affecte vers le canal thorachique. Ayant pénétré dans la première glande, les vaisseaux se jettent dans une seconde, d'où ils sortent derechef pour entrer dans une troisième; de manière qu'ils n'arrivent au canal thorachique, qu'après avoir

successivement passé par plusieurs glandes, sans rompre leur continuité ; car, les injections faites avec le lait, avec le mercure, dans les vaisseaux lactées du premier genre, se transmettent de la première à la seconde, et de celle-ci à la troisième glande, par le moyen des vaisseaux intermédiaires ; ce qui seroit au moins fort difficile, si les divers ordres de vaisseaux ne se continuoient pas sans la moindre interruption.

Avouons cependant, que l'inspection anatomique ne sauroit démontrer la continuité qu'il y a entre les vaisseaux lactées qui vont à une glande, et les vaisseaux lactées qui en sortent; car le chyle transmis, apporté par les uns, pourroit bien être d'abord déposé dans le tissu de la glande, et repris ensuite ou repompé par les autres. Mais plusieurs raisons nous empêchent de regarder ces deux ordres de vaisseaux opposés, comme indépendans et isolés. Toutes les vraisemblances, toutes les probabilités nous invitent à croire qu'ils sont unis ensemble, au moins par des anastomoses très-serrées, et qu'ils ont entr'eux la plus intime connexion. Il est naturel de croire aussi que les extrémités artérielles versent, pas voie d'exhalation, une liqueur blanche, fluide et séreuse dans ces glandes, où elles trouvent d'autres vaisseaux lymphatiques absorbans, qui la reprennent et la reconduisent dans les vaisseaux lactées du second genre. Peut-être aussi la

résorption s'en fait-elle par les extrémités des veines : ce qu'il est également impossible d'affirmer ou de nier avec des preuves concluantes.

La série de vaisseaux lactées qui se dirigent d'une glande à l'autre, et dont plusieurs anatomistes veulent faire un second genre, se divise en plusieurs rameaux détachés, épars ; et ces rameaux multipliés sortent de la dernière glande mésentérique, au-dessous du méso-colon transverse, pour se rassembler, se réunir en trois, quatre ou cinq troncs considérables, auxquels les vaisseaux lymphatiques des extrémités inférieures et ceux des reins, du foie, de la rate, de l'estomac, viennent se joindre. Les vaisseaux échappés du tissu des glandes, nommés lactées du second genre par quelques anatomistes, lactées du troisième genre par d'autres, montent avec l'artère mésentérique, dont ils accompagnent et suivent la distribution. L'espèce de réunion et d'alliance qu'ils contractent avec les vaisseaux lymphatiques adjacens, constitue cette dilatation vasculaire, très-apparente chez plusieurs animaux, qui, depuis la découverte de Pecquet médecin de notre école, a été reconnue pour le réservoir du chyle. Ce réservoir est un renflement remarquable, assez large, d'une figure ovale, long de deux pouces, situé sur le côté droit de l'artère aorte, prolongé jusque dans la cavité du thorax, et terminé dans le canal thorachique. Telles sont

du moins, sa forme et ses dimensions ordinaires. Mais il présente une foule de variétés chez les différentes espèces d'animaux, et chez les divers individus de la même espèce. De-là le peu d'uniformité qui règne dans les descriptions, où ce réservoir est représenté tantôt comme un conduit unique, tantôt comme formé de deux, de trois ou de plusieurs conduits.

Le réservoir du chyle se confond avec le canal thorachique, dont Pecquet a décrit la marche, mieux que personne avant lui. Il est un des aboutissans principaux du système lymphatique, qui a son autre terminaison dans la veine souclavière du côté droit; mais c'est précisément dans le canal thorachique que la partie de ce système, constituant les vaisseaux lactées, vient aboutir. Ce canal est composé, chez l'homme, de trois gros vaisseaux qui, après s'être réunis pour former le réservoir du chyle, se rétrécissent vers la dernière vertèbre du dos, et se changent en un seul conduit large d'un pouce à son origine, et diminuant environ de moitié vers sa terminaison. Il est couché le long de l'épine, entre l'aorte et la veine azygos de gauche, et droite sur les côtés des vertèbres lombaires et dorsales, depuis la troisième vertèbre des lombes jusqu'à la quatrième de la région dorsale. En cet endroit, il se détourne à gauche, sort de la poitrine, s'incline vers l'œsophage, et monte près

de la sixième vertèbre du col. Alors il se courbe de nouveau, et s'étant fléchi en arrière et à gauche, il entre dans la veine souclavière gauche, par l'angle qu'elle forme avec la jugulaire du même côté. L'insertion de ce canal se fait dans une partie et suivant une direction qui doivent favoriser le mélange du chyle avec les principes du sang, puisque la veine souclavière, par l'effet de sa situation, de sa distance du cœur, de son angle avec la veine jugulaire, est peut-être la portion du système vasculaire, qui pouvoit opposer le moins de résistance et d'entraves à l'écoulement du chyle.

Ce seroit une entreprise fort difficile de vouloir donner une idée exacte et complète de la structure des vaisseaux lactées. Ce qu'on peut observer sur les troncs principaux et le canal thorachique, y fait reconnoître, comme dans les veines, deux tuniques ou membranes enveloppées d'une couche de tissu cellulaire. Si, après avoir retourné une portion de ce canal, on introduit dans sa cavité un cylindre de verre qui ait un plus grand diamètre, la tunique se déchire, et l'interne étant mise à découvert, prouve la réalité de deux tuniques distinctes dans ces vaisseaux entiers (1). Elles sont l'une et l'autre composées de petits filamens

(1) Cruikshank, anatom. des vaiss. absorb. chap. 12, pag. 127.

déliés, qui ne ressemblent point à ceux des fibres musculaires. Le secret de leur organisation intime n'est pas connu. La subtilité de leurs élémens primitifs, l'a rendue presque impénétrable.

La membrane interne, fine, délicate, transparente, arrosée d'un fluide onctueux, adhère à la membrane externe par un tissu cellulaire, dense et serré. Elle se ride, se replie en dedans, et forme, par ses replis, des valvules nombreuses, qui ressemblent à celles de l'intérieur des veines. Ces valvules, unies deux à deux, séparées les unes des autres par de fort petits intervalles, existent sur-tout à l'endroit où les branches des vaisseaux lactées se joignent avec leur tronc. Leurs bords, libres et flottans, regardent le canal thorachique, de façon qu'ils dirigent vers lui toute la masse du chyle, et qu'ils l'empêchent de revenir du côté des vaisseaux. Du reste, nous traiterons de nouveau ce sujet, en parlant du systême lymphatique et de ses fonctions.

Le canal thorachique est aussi pourvu de valvules sémi-lunaires qui occupent toute l'étendue de sa cavité. Il en est une de forme circulaire et très-considérable qui se trouve à son insertion dans la veine souclavière. Elle ferme et bouche son orifice, de telle manière que le chyle puisse couler du canal dans la veine, et que le sang ne puisse pénétrer de la veine dans le canal; elle a probablement

pour usage, de modérer le mouvement du chyle, et de prévenir l'inconvénient qu'il se mêle au sang, en trop grande abondance et avec trop de rapidité.

Quelle que soit la difficulté de résoudre la question, si les vaisseaux lactées sont des parties sensibles, il serait peu raisonnable de leur refuser cette propriété qui donne au moins des marques de sa présence, dans le cours des maladies auxquelles ces vaisseaux sont exposés. Ils paraissent certainement susceptibles de se contracter, soit dans l'exercice de leurs mouvemens ordinaires, soit pendant l'action d'un stimulus extérieur. Ainsi nous pouvons affirmer que ces vaisseaux, peu sensibles dans l'état naturel, le deviennent par l'effet des maladies, mais qu'ils sont toujours contractiles, irritables, et disposés au mouvement.

Les vaisseaux lactées ont pour fonction principale, d'absorber, de pomper le chyle et de le conduire dans le système des vaisseaux sanguins. L'absorption du chyle est nécessaire à l'entretien et à la conservation du corps animal qui se flétrit ou se dessèche, dès qu'elle vient à manquer. Si les vaisseaux chargés de cette absorption, affectés de quelque vice ou frappés d'impuissance, deviennent incapables d'y suffire, l'animal s'affaiblit, se consume, s'éteint et meurt. L'obstruction des glandes mésentériques, en arrêtant le cours du

chyle, est une des causes les plus puissantes, les plus fâcheuses des maladies comsomptives.

Le mouvement du chyle à travers les vaisseaux lactées, est établi sur des preuves trop évidentes pour être contesté. Il est possible de le suivre à l'œil nu, chez les animaux vigoureux qui ont été gorgés de nourriture. En les examinant avec le degré d'attention convenable, on apperçoit d'une manière distincte, le chyle qui les traverse et qui disparaît au bout d'un certain temps. Ce liquide les colore, dès qu'il occupe leur cavité. S'il cesse de les pénétrer, la couleur les abandonne et s'efface. Dans les animaux et dans l'homme, on peut voir le mouvement progressif du chyle, qui ayant distendu les vaisseaux lactées pendant la vie, s'arrête et s'évanouit après la mort.

Les changemens de couleur qui surviennent aux vaisseaux lactées annoncent l'absence ou la présence du chyle. Ces vaisseaux sont blancs et décolorés lorsque ce fluide s'en éloigne, pour s'avancer vers le canal thorachique. Les mêmes causes changent aussi la couleur de ce dernier canal qui, en vidant le chyle qu'il contenait, devient blanc comme la lymphe qui lui succède.

La direction des vaisseaux lactées, la situation des valvules, l'injection des liqueurs, l'effet des ligatures et l'inspection attentive se réunisssent, pour démontrer le mouvement et la marche du

chyle. Nous avons dit que de la surface veloutée des intestins, ces vaisseaux vont aux glandes mésentériques, qu'ils pénètrent successivement ces glandes, qu'ils se portent dans le réservoir commun du chyle, et que, de là, ils se réunissent avec une multitude de lymphatiques venus de différentes parties du corps, pour s'ouvrir ensemble dans le canal thorachique. Le chyle observe précisément le même ordre, dans la suite de ses mouvemens. Des intestins, il entre dans les vaisseaux lactées du premier ordre, il passe ensuite dans les glandes mésentériques, il s'introduit dans les vaisseaux lactées du second genre, puis dans ceux du troisième. Il est versé par eux dans le réservoir du chyle, il est enfin reçu dans le canal thorachique et dans la veine souclavière, où il devient ensuite partie constitutive du sang.

Les valvules, qui occupent la cavité intérieure de ces vaisseaux, sont disposées de façon qu'elles permettent l'entrée du chyle, qu'elles favorisent son mouvement du côté du réservoir commun et qu'elles s'opposent à son retour vers les intestins. Un liquide injecté dans la direction des intestins au réservoir du chyle, passe aisément du vaisseau injecté aux glandes mésentériques, et va même plus loin, tandis qu'il s'arrête bientôt si on injecte dans la direction contraire. Nuck a fait cette expérience

avec du mercure ; d'autres l'ont répétée avec du lait, avec de la cire, et la matière de l'injection a constamment paru suivre la route que je viens d'indiquer. Cowper en injectant du mercure dans les artères mésentériques, a vu qu'il pouvait bien traverser les glandes et pénétrer dans les vaisseaux lactées du second genre, entre le mésentère et le réservoir, mais qu'il ne revenait point, suivant une marche rétrograde dans les vaisseaux du premier genre, entre les intestins et le mésentère (1).

Si, ayant ouvert l'abdomen et le thorax d'un animal vivant, on lie fortement le réservoir du chyle, tous les vaisseaux lactées s'enflent et se tuméfient entre la ligature et les intestins ; ils se dégorgent et s'affaissent dès qu'on relâche la ligature. En liant les vaisseaux lactées eux-mêmes, on observe qu'ils sont gonflés par le chyle, entre la ligature et les intestins, tandis qu'ils sont affaissés entre le réservoir et la ligature. Mais si on lâche le lien, le chyle coule dans les vaisseaux qui en étaient épuisés, et qui redeviennent sensibles par sa présence. La simple pression du canal thorachique, du réservoir commun des vaisseaux lactées, détermine de même, l'engorgement de ces vaisseaux, depuis la partie comprimée jusqu'à leur origine. L'engorgement, l'obstruction, l'état squirreux des

(1) Nuck, Adenograph. Cowper, Op. cit.

glandes mésentériques, produisent le même effet sur le chyle qui s'accumule dans les lactées, depuis le mésentère jusqu'aux intestins, et qui ne peut en conséquence remonter vers le canal thorachique, pour renouveler la masse du sang. Toutes les preuves du mouvement et de la marche du chyle, sont d'une telle évidence, qu'il serait superflu d'y rien ajouter (1).

Cependant il y a eu des anatomistes qui ont supposé à ce fluide, un mouvement inverse de celui que nous venons de prouver. Ils admettaient une sorte d'organe impulsif placé dans le canal thorachique, et capable d'agir sur la lymphe, comme le cœur sur le sang; c'est par lui que le chyle était distribué avec la lymphe à toutes les parties du corps; en conséquence, c'était du canal thorachique, et non pas des intestins qu'ils le faisaient partir (2). Cette opinion établie sur des variétés de structure, dans lesquelles on a vu le chyle, par un mouvement rétrograde, affecter une direction contraire à celle qu'il a coutume de suivre, ne mérite pas la peine d'être sérieusement réfutée.

On se contente assez généralement, d'attribuer à l'action péristaltique des intestins, l'introduction

(1) Bartholin, Rudbeck, Lower, Pecquet, Monro, Haller, &c. &c.

(2) Bilsius, de lymph. liv. 3, Drelincourt, canicid.

du chyle dans les vaisseaux lactées, et l'on s'imagine expliquer heureusement ce phénomène, en supposant que le canal où ce liquide s'est formé, le presse de ses parois et le force de pénétrer les vaisseaux qui s'ouvrent à sa surface. Mais comme le chyle est absorbé pendant la vie de l'animal, et même quelque temps après sa mort, quoique les intestins cessent de se mouvoir, il faut nécessairement trouver une autre cause qui donne aux orifices des vaisseaux, la force d'absorber le chyle dans les circonstances où le mouvement intestinal est incapable de le faire. On a voulu comparer cette force d'absorption à celle des tubes capillaires, et l'on s'est avisé d'en estimer les effets, en calculant la vîtesse de l'attraction d'après le diamètre de ces vaisseaux ; car l'ascension des liqueurs dans les tubes capillaires, est proportionnée à leur force attractive, qui est elle-même en raison inverse du diamètre de ces tubes; or celui des vaisseaux lactées étant infiniment petit, ils doivent exercer sur le chyle, une attraction immense. Ils peuvent donc en vertu de cette seule attraction, l'obliger de monter à une hauteur considérable et d'en parcourir progressivement toutes les divisions. Mais outre que des vaisseaux fermés ne peuvent agir à la manière des tubes capillaires, il est impossible que l'absorption dans les lactées, se conserve bien long-temps après la mort. Il est certain, au contraire, qu'elle

suit toutes les altérations des propriétés vitales et qu'elle s'affaiblit, se déprave et s'éteint avec elles. Cependant l'action des tubes capillaires n'est point attachée aux propriétés de ce genre; elle ne dépend que de leur diamètre et de leur figure. Dès-lors, puisque les vaisseaux lactées perdent la force d'absorber et de mouvoir le chyle en cessant de vivre, il est évident qu'ils ne la possèdent point comme tubes capillaires, mais comme organes vivans.

Il y a donc plusieurs autres causes qui concourent avec le mouvement péristaltique des intestins, pour produire l'absorption et le mouvement du chyle, dont nous avons parlé. Les vaisseaux lactées, qui se sont montrés insensibles dans les expériences physiologiques, donnent les preuves d'une sensibilité vive dans les maladies catarrhales et inflammatoires; et quand même on n'aurait pas le témoignage des impressions qu'ils peuvent ressentir, la nature de leurs fonctions atteste la faculté qu'ils ont d'admettre certaines substances et d'en repousser d'autres. Cette faculté est une sorte de sensibilité intérieure, sourde, latente, identique avec celle qui nous transmet l'impression et la connaissance des objets extérieurs appliqués à nos sens, et elle est une des propriétés vitales d'où l'absorption du chyle par les vaisseaux lactées, peut se déduire. Non-seulement elle excite l'action de ces vaisseaux, mais elle en règle l'ordre, la direction, l'intensité. Elle déter-

mine le choix du fluide qui doit y être soumis. Elle donne l'exclusion aux matières hétérogènes qui n'étant point en rapport avec la nature de l'animal, ni conformes au but de la nutrition, n'offrent aucune des qualités nécessaires pour être admises.

Il est une autre faculté que nous avons reconnue dans les divers ordres de vaisseaux lactées; c'est de se contracter, soit par eux-mêmes, soit par l'effet d'un stimulus irritant. Ces contractions deviennent très-apparentes chez les animaux vivans, où quelquefois ils chassent brusquement le chyle et se vident avec rapidité. Le contact de l'acide sulfurique et de tous les acides concentrés, les irritent, les crispent et mettent leur contractilité en évidence. C'est encore là une propriété de la vie, qui se range parmi les causes auxquelles l'absorption et le mouvement du chyle appartiennent.

Le fluide nutritif ne traverse pas le système entier des vaisseaux lactées; il ne s'arrête point dans le tissu des glandes mésentériques, sans être frappé de quelque changement notable. Les faits les mieux avérés nous représentent le chyle avec des qualités bien différentes, dans l'espace qu'il parcourt depuis les intestins jusqu'à la veine cave. Des observateurs dignes de foi ont constaté qu'il a une consistance épaisse, une couleur blanche, en allant vers les glandes mésentériques, et qu'il devient plus fluide, plus dissous, moins blanc et presque

semblable à la lymphe, en sortant de ces glandes. Il paraît, en conséquence, plus clair, plus aqueux dans les vaisseaux lactées du second ordre que dans ceux du premier. Cowper ayant disséqué les glandes mésentériques d'un animal vivant, les trouva remplies d'une matière chyleuse beaucoup plus fluide qu'elle ne semblait l'être, dans les vaisseaux qui l'avaient apportée. Ruysch a de même observé que le chyle était plus dissous, plus limpide dans les vaisseaux lactées du second ordre et à la sortie des glandes qu'avant d'y avoir pénétré (1).

Maintenant si nous admettons la vérité de ces observations, nous trouverons dans le mélange d'une certaine quantité de lymphe, un moyen bien suffisant pour dissoudre et liquéfier le chyle. Un tel mélange augmente la proportion relative de la liqueur animale, et diminue celle des principes étrangers que les alimens introduisent dans la composition du fluide nourricier. Ils lui transmettent des qualités plus analogues à la nature de nos corps et mieux appropriées à la réparation de leur substance. Ces glandes, qui s'oblitèrent et disparaissent avec l'âge, sont très-multipliées, très-développées chez les enfans, pour lesquels la nutrition est aussi plus active et plus prompte. Serait-ce parce que les sucs nutritifs y sont mieux élaborés,

(1) Cowper, Op. cit. Ruysch, de lymph.

mieux perfectionnés, que les enfans parviennent à un degré d'accroissement et d'embonpoint qui contraste avec la maigreur et le dessèchement des vieillards ?

On a dit que la partie la plus épaisse du chyle, était seule retenue par les glandes, et que la partie la plus fluide passait dans les vaisseaux lactées du second ordre. D'autres, au contraire, ont pensé que les glandes absorbaient seulement la portion la plus dissoute du chyle, et qu'elles se refusaient à l'introduction du reste. Ces deux opinions me semblent aussi peu vraisemblables, qu'elles sont opposées. En effet, si les glandes retenaient la matière épaisse du chyle en la dépouillant des parties fluides qui la délayent, le résidu grossier demanderait qu'il y eût pour le contenir dans le tissu glanduleux, des vaisseaux d'un calibre supérieur à celui des lymphatiques ordinaires ; or l'observation n'a jamais rien démontré de semblable ; elle indique bien plutôt un résultat contradictoire à celui-ci, puisque, d'après le témoignage de tous les observateurs, les vaisseaux lactées du second genre présentent, en sortant des glandes, plus de capacité que n'en ont les vaisseaux lactées du premier, où, cependant, l'hypothèse suppose qu'il coule un chyle plus épais. L'autre opinion ne porte pas sur un fondement moins ruineux ; car, s'il n'y a que la partie fluide, subtile, qui

soit absorbée par les glandes, on devrait trouver dans les vaisseaux lactées du second genre, une liqueur plus consistante, plus épaisse qu'elle ne l'est dans les vaisseaux du premier ordre, placés avant les glandes. Cette conséquence rigoureuse, démentie par toutes les observations, atteste la fausseté du principe qui nous y conduit, et l'état de dissolution, de fluidité plus considérable où se trouve le chyle, depuis les glandes jusqu'à son réservoir, offre un de ces faits constans contre lesquels toute hypothèse vient échouer.

Le chyle parvenu aux glandes mésentériques y rencontre plusieurs dispositions mécaniques, qui l'arrêtent et préviennent sa sortie; il est même retardé dans son mouvement et sa marche, à travers les glandes dont la capacité l'emporte sur celle des vaisseaux lactées précédens. Or, suivant une loi de l'hydraulique, un liquide perd de sa vîtesse en passant d'un canal plus étroit dans un canal plus large. Il faut donc que le chyle se meuve plus lentement dans les glandes et qu'il souffre une perte de vîtesse relative à l'augmentation de leur capacité. Le but de ce ralentissement peut être de favoriser le mélange, de rendre plus intime la combinaison, entre la lymphe et lui.

Comme le mésentère, dont les glandes et les vaisseaux lactées occupent le tissu, est une mem-

brane libre, flottante, perpétuellement agitée par la pression de l'abdomen et l'action du diaphragme; comme il obéit sans cesse aux mouvemens alternatifs qui l'entraînent avec les intestins, en haut, en bas, en avant, en arrière, et de tous côtés; les vaisseaux lactées, et les glandes qui appartiennent au mésentère, sont de même aussi battues, remuées par ces agitations alternatives, et ils balottent doucement à leur tour, le chyle qui les remplit.

Pour arriver au canal thorachique, le chyle est obligé de remonter, contre les loix de sa pesanteur, à une hauteur même très-élevée. Quelles sont les causes de cette ascension du chyle, et comment peut-il vaincre la résistance de son propre poids? Quelles doivent être les forces qui le soutiennent et le portent à ce degré d'élévation dans des tubes déliés, perpendiculaires, tortueux, qui se terminent en faisant différentes courbures à leur extrémité? Plusieurs causes concourent sans doute à produire l'effet dont nous parlons ici, quoique parmi celles qu'on assigne vulgairement, il y en ait de fort douteuses. Je vais cependant toutes les énumérer, en tâchant de réduire chacune, à sa juste valeur.

On allègue, 1°. l'attraction des tubes capillaires, par laquelle les orifices des vaisseaux lactées pompent le chyle, et l'attirent à une certaine hau-

teur. Le diamètre de ces vaisseaux étant d'une petitesse extrême, la force attractive qui est toujours en raison inverse du diamètre des tubes, devrait s'y exercer avec beaucoup d'efficacité. Mais cette cause ne mérite pas toute l'importance qu'on lui a donnée ; et je viens de prouver qu'elle ne peut jouer un rôle essentiel, dans le phénomène de l'absorption des fluides.

2°. La force contractile des vaisseaux lactées qui, se resserrant sur le chyle absorbé, le poussent et l'entraînent par une suite de contractions dirigées du bas en haut. Nous rangeons cette faculté inhérente aux vaisseaux, parmi les causes les plus réelles, les plus sûres de l'ascension du chyle.

3°. Le mouvement péristaltique des intestins, qui donne au fluide nourricier, une première impulsion dont l'effet soutenu quelque temps, engage et fait avancer le chyle dans la cavité des vaisseaux.

4°. Les valvules des lactées et du canal thorachique, par lesquelles le mouvement et la direction du fluide se trouvent favorisés.

5°. La pulsation des artères mésentériques, qui, voisines des vaisseaux lactées, les agitent et les battent par des vibrations alternatives, dont le chyle reçoit un mouvement auquel il obéit. Mais les artères mésentériques, environnant les vaisseaux lactées de toutes parts, les frappent dans tous les

sens et de tous côtés. Si elles produisent un effort de pression de bas en haut, elles déterminent un effort semblable de haut en bas; dès-lors elles ne tendent pas plus à faire monter le chyle, qu'à le faire descendre; elles ne facilitent ni l'un ni l'autre mouvement; elles ne peuvent être comptées au nombre des causes qui en procurent l'ascension.

6°. La pression du diaphragme, à laquelle le chyle ne peut échapper, qu'en se portant vers le canal thorachique. Mais c'est au moins une cause très-secondaire, incapable de servir au mouvement du chyle, tant qu'il s'exécute avec ordre et régularité.

7°. L'action compressive des muscles abdominaux sur les vaisseaux lactées et le mésentère. Cette cause est de même nature, de même ordre que la précédente; nous prononçons sur elle, le même jugement.

8°. La contractilité propre du canal thorachique, la pulsation de l'artère aorte, située dans son voisinage, les mouvemens alternatifs des poumons et du thorax, que l'on a désignés pour expliquer la marche du fluide à travers le canal, doivent être évalués de la même manière, que les causes analogues dans les vaisseaux lactées. Parmi ces causes, la force contractile occupe donc aussi le premier rang pour le canal thorachique; la pulsation de l'artère aorte paraît à-peu-près nulle. L'action des

organes pulmonaires est aussi sans effet, car la situation du canal thorachique est telle, que les poumons ne peuvent avoir sur lui aucune prise quand ils se meuvent ; puisqu'il se trouve à l'abri de toute compression, et qu'il n'est point compris dans la sphère de leurs mouvemens.

Mais y a-t-il d'autres voies naturelles que les vaisseaux lactées, pour conduire le chyle dans le système sanguin ? Ce fluide est-il nécessairement pris et charrié par ces vaisseaux, ou bien peut-il être, comme les anciens le croyaient, absorbé en partie par les veines mésentériques ; et trouve-t-il dans l'action de ces mêmes veines, un moyen auxiliaire pour arriver à la masse du sang? Nous n'avons que des données incertaines, obscures, vagues, contradictoires pour résoudre ces différens problêmes. D'abord toute l'antiquité plaça dans le foie, le mécanisme de la sanguification, et soutint que le chyle était transmis par les veines mésentériques, à ce viscère, dans lequel il se convertissait en sang. Depuis la connaissance du canal thorachique et des vaisseaux lactées, on a cru pouvoir attribuer aux veines mésentériques, l'absorption d'une partie du chyle ; parce que ces veines sont d'un calibre supérieur à celui des artères correspondantes ; parce que le canal thorachique peut être oblitéré ou blessé, sans nuire au passage et à la distribution du chyle ; parce que les glandes mésentériques s'oblitèrent

chez les vieillards, et deviennent incapables de transmettre le chyle aux vaisseaux lactées du second genre, quoique le chyle continue de se distribuer et de réparer les organes ; parce que chez les animaux dépourvus de vaisseaux lactées, l'introduction du chyle se fait par les veines du mésentère, et qu'il peut en conséquence, d'après l'analogie, s'introduire de même, chez l'homme et les animaux qui lui ressemblent.

Il seroit facile de répondre d'une manière satisfaisante, à tous les argumens par lesquels on veut établir l'absorption d'une partie du chyle, par les veines mésentériques ; et toutes les probabilités favorables à cette absorption, s'affaiblissent devant une foule d'autres probabilités contraires. Premièrement, le calibre des veines mésentériques ne l'emporte sur celui des artères, que dans la proportion naturelle et respective de ces vaisseaux ; car, d'après une loi générale et commune, la capacité des veines dans toutes les parties du corps, est plus considérable que celle des artères ; secondement, l'oblitération, la blessure du canal thorachique ne prouvent pas rigoureusement que le chyle arrive au système sanguin par d'autres voies, puisque ce canal peut avoir deux branches et deux insertions qui se remplacent mutuellement, l'une à la veine souclavière gauche, l'autre à la veine souclavière droite. En troisième lieu, si les glan-

des mésentériques, en s'oblitérant, ferment le passage du chyle, ce n'est pas une raison pour qu'il se jette dans les veines du mésentère. Les vaisseaux lactées collatéraux, le tissu cellulaire offrent des voies libres et faciles, par lesquelles il pourrait également pénétrer. La preuve déduite de l'analogie des animaux chez lesquels les vaisseaux lactées manquent, me semble la plus spécieuse, et je l'ai citée à la fin de la section précédente, avec un fait analogue d'anatomie comparée, pour ajouter une probabilité de plus, en faveur de l'opinion encore très-incertaine, qui accorde la faculté d'absorber le chyle, aux veines mésentériques.

Quoi qu'il en soit, les expériences de Kaaw-Boërhaave, sur l'absorption par les veines mésentériques des liquides injectés dans les intestins, le transport rapide des boissons, prises en très-grande quantité, et les observations comparatives, faites sur des animaux d'espèces différentes, laissent entrevoir la possibilité de l'absorption veineuse, même à la surface des intestins, où les expériences multipliées du docteur Hunter établissent qu'elle ne s'opère jamais.

Le chyle est destiné à la nutrition et à l'accroissement du corps animal. Les principes qui le forment doivent être mêlés, unis, combinés dans des proportions convenables, pour qu'il remplisse ce double effet. Si le principe onctueux est trop abon-

dant, il cesse d'être miscible à l'eau, et le chyle perd sa qualité émulsive, qui le rend capable de nourrir. Si la substance muqueuse existe en trop grande quantité, elle n'est absorbée par le principe huileux, que dans la proportion nécessaire pour le dissoudre et le mêler à l'eau. Le reste surabonde dans le véhicule aqueux, et donne au chyle une consistance, un épaississement qui nuisent aux fonctions nutritives, en le dépouillant des qualités propres à l'assimilation. Le chyle muqueux épais, consistant, ne pénètre plus aisément dans les vaisseaux lactées, et il produit ces sortes de concrétions chyleuses, qu'on observe quelquefois à la surface des intestins, vers l'orifice de ces vaisseaux, ou même dans le trajet du système lymphatique, sur-tout aux approches des glandes. Le défaut de matière huileuse entraîne le même inconvénient. Le principe muqueux, n'exerçant plus alors son action sur une quantité proportionnée d'huile pour la dissoudre dans l'eau, il se grumelle, se concret, et épaissit le chyle. Le défaut de substance muqueuse, en fait un liquide gras, onctueux, qui n'a plus ni qualités émulsives, ni vertus nourricières; enfin la surabondance du véhicule aqueux le délaye, le dissout, et l'amène à un degré de fluidité, qui n'est plus adapté à la réparation des organes.

Toutes ces altérations du chyle, relatives au

mélange et à la proportion de ses principes constituans, se confondent dans l'effet général et commun, de nuire à la conservation du corps. Baillou parle d'une espèce d'atrophie ou de consomption familière aux enfans, qui est produite par un mauvais état du chyle, lequel dépend de ce que le principe muqueux y prédomine et donne à ce fluide nourricier, plus de consistance qu'il ne doit en avoir.

Les vaisseaux lactées peuvent être frappés d'atonie, de spasme, d'inflammation, d'engorgement, et se refuser à l'absorption du chyle par ces différentes causes. De-là, le reflux, le transport, l'évacuation d'une matière chyleuse que les médecins ont occasion d'observer; de-là, le marasme, la consomption, le dépérissement que nécessite le défaut de nourriture. Ils produisent des maladies de divers ordres, soit parce qu'ils n'absorbent point le chyle, soit parce que l'absorption de ce liquide surpasse les bornes ordinaires, soit parce qu'elle entraîne avec lui un mélange de mauvais sucs.

CHAPITRE II.

Du chyle ou fluide nutritif dans le système vasculaire ; du sang, de sa composition, de ses principes constituans ; de la manière dont le chyle se mêle avec lui ; des changemens qu'il éprouve, de sa conversion en sang ; phénomènes et mécanisme de la sanguification.

Avant que d'être distribué à toutes les parties du corps animal, pour opérer la nutrition des organes, et le renouvellement des humeurs, le chyle doit encore passer par une suite d'élaborations, de mélanges, de combinaisons qui lui transmettent toutes les qualités relatives à chacune des parties qu'il va renouveler et nourrir. L'action des vaisseaux lactées, des glandes mésentériques et du canal thorachique, lui font bien subir quelques changemens généraux. Mais c'est dans le système vasculaire sanguin, c'est par l'action des veines, des artères, des poumons et du cœur, c'est par le mécanisme secret de la sanguification, que cette liqueur reçoit les modifications particulières, obtient les propriétés spéciales, dont le nombre et les différences répondent à la variété de nos organes et de nos humeurs.

Nous avons dit que le canal thorachique s'in-

sère à la veine sous-clavière gauche, et qu'il y porte le chyle avec la lymphe, de toutes les parties du corps. Nous avons dit qu'il y a deux valvules confondues en une seule à son insertion, et que cette circonstance modère, règle, dirige avec utilité le versement du chyle dans le systême du sang. Ce liquide étant parvenu au canal thorachique, monte et se présente à son orifice supérieur, qui s'ouvre dans la veine sous-clavière; il passe lentement, et comme goutte à goutte, par cet orifice, dont la valvule rétrécit l'embouchure. Cette valvule, posée obliquement, ne permet pas qu'il coule à plein jet, avec précipitation et en grande quantité. Elle ne laisse d'espace libre, que pour un écoulement modéré, successif, incapable d'agiter la masse du sang, et de troubler l'ordre de la circulation. Dès-lors toutes les humeurs étrangères, tous les principes hétérogènes qui se mêlent au chyle pendant la digestion des alimens, n'excitent aucune impression fâcheuse sur le systême vasculaire, parce que la nature ne les y fait pénétrer avec le chyle, que par mouvement insensible, par reprises alternatives, par portions détachées. Le chyle lui-même, quoiqu'il soit analogue à nos organes, assorti à nos humeurs, produirait néanmoins peut-être, l'effet nuisible d'un fluide étranger introduit dans nos veines, s'il y était versé d'une manière trop brusque, trop précipitée. On a vu la matière

douce, innocente du lait, injectée subitement et avec véhémence dans les veines d'un animal, lui donner sur-le-champ la mort qu'elle n'auroit pas sans doute décidée, si on l'eût fait couler peu à peu et avec ménagement. Baglivi, Fontana, Girtanner ont constaté que l'introduction immédiate des substances étrangères dans le système des vaisseaux sanguins, l'irrite, le trouble et dérange ses fonctions. Pour éviter cet inconvénient, de la part de celles qui accompagnent le chyle, il est donc nécesaire qu'après avoir été convenablement disposées par les vaisseaux lactées, les glandes et la lymphe, elles soient unies au sang, par une opération régulière et lente, qui assure l'intimité de leur mélange.

On peut distinguer les fluides du corps animal en trois classes, 1°. les fluides formés immédiatement par les actes de la digestion qui donne cette liqueur chyleuse et nourricière dont nous avons expliqué la nature, la marche et la destination; 2°. les fluides composés par le mélange et la combinaison du chyle avec divers principes qui se confondent dans le système vasculaire, en une liqueur homogène rouge, odorante, concrescible, livrée au mouvement de la circulation, distribuée à tous les organes, et fournissant les matériaux de toutes les humeurs dont elle est la source; 3°. les humeurs sécrétoires et excrétoires, qui sont des

fluides formés par celui de la seconde classe et que certains organes séparent et recueillent pour les rejeter ou les retenir.

La masse fluide, coulant dans les artères et les veines, dont l'analyse extrait et distingue les principes et les matériaux divers, constitue le sang. Nous avons déjà considéré ce fluide en état de circulation, et nous avons essayé d'en faire connoître la quantité, le volume, la pesanteur, et toutes les qualités physiques ou sensibles (1). Il nous reste maintenant à déterminer sa nature intime, sa composition chimique, ses qualités constitutives. Cette connoissance pourra jeter quelque jour sur le mécanisme, par lequel le chyle se convertit en sang, et produit un nouveau fluide qui peut se diviser et se résoudre en plusieurs substances élémentaires dont la chimie constate les propriétés. Mais ne perdons pas de vue que les travaux du chimiste, et les résultats de ses analyses ne doivent être appliqués qu'avec une extrême réserve aux affections du sang tant qu'il est pénétré de vie, parce que le chimiste ne s'empare de ce fluide, et ne peut le travailler que lorsque, privé des forces qui l'animoient, il a passé dans un ordre de choses, qui n'a plus rien de commun avec la nature active et vivante dont il faisoit partie. Cepen-

(1) Princip. de Physiol. tom. 3 chap. 6.

dant les expériences analytiques faites dans la vue de séparer les principes constitutifs du sang, et de découvrir sa composition naturelle, sont véritablement intéressantes et instructives, lorsqu'elles ont pour objet un sang récemment tiré du corps animal, et observé pendant tous les progrès successifs de sa décomposition.

Quoique le sang à la première vue semble former une liqueur simple, homogène, dans laquelle on n'apperçoit aucune distinction de principes; il est certain cependant qu'il est composé de différentes matières combinées ensemble, et susceptibles d'être séparées au moyen de la chaleur, et de plusieurs autres réactifs. Les opinions des physiologistes ont pu varier sur le nombre et la nature des parties constituantes du sang, suivant l'influence des doctrines dominantes en chimie, et la perfection des moyens d'analyse; mais elles se sont toutes accordées en cela, qu'elles ont toujours reconnu la nécessité d'admettre plusieurs principes dans la composition du sang. Je m'abstiendrai de passer en revue cette série d'opinions, dont il n'existe des traces de souvenir que dans les ouvrages de leurs défenseurs. La doctrine des anciens sur la combinaison des qualités primitives, le froid, le chaud, le sec, l'humide; celle des chimistes sur la mixtion des principes terreux, sulfureux, salins, huileux, etc., peuvent être

omises sans conséquence ; et depuis le perfectionnement étonnant de la chimie, elles ne méritent pas d'occuper un temps que la multitude de découvertes utiles, que fait cette science, rend chaque jour plus précieux. Il est bon néanmoins, de savoir à quel point de connoissances sur les élémens du sang, les chimistes étoient parvenus, lorsque le célèbre Haller écrivit sa grande physiologie, et de quels principes partit cet homme infatigable pour en exposer la nature et la formation.

Haller compte au nombre des principes qui composent ce fluide, 1°. la matière de la chaleur ou du feu dont le degré, chez tous les animaux, surpasse la température extérieure du milieu dans lequel ils vivent ; 2°. une vapeur fade, nidoreuse, âcre, moins forte chez l'homme que dans les autres espèces d'animaux ; 3°. la partie rouge, épaisse, coagulée, à moitié solide, qui forme le *cruor* ou le caillot. La quantité de *cruor*, la forme globuleuse de ses molécules, la figure, la grandeur, la couleur, le nombre, la consistance, l'élasticité, les changemens des globules, sont autant d'objets que cet auteur discute longuement, et à l'égard desquels il n'avance rien qui ne soit conjectural, et peu digne de satisfaire. 4°. Le sérum qui enveloppe et baigne le caillot, et qui offre une grande analogie avec la lymphe.

La matière du caillot, décomposée par l'analyse, donnait une substance fibreuse, un principe odorant, un fluide aqueux, un esprit inflammable, un sel volatil, une huile animale, une masse charbonneuse, un sel fixe, un acide, de l'air fixe, une substance terreuse et du fer; le sérum contenait une partie gélatineuse, susceptible de s'épaissir et de se coaguler, un mucilage semblable aux humeurs lymphatiques. Tels étoient les principes qu'on croyait retirer du sang à l'époque où parut l'ouvrage de physiologie le plus fécond, le plus riche, le plus complet (1). Cet exposé rapide suffira pour nous convaincre que les sciences capables d'éclairer la physiologie, ont depuis lors parcouru un espace immense, et que celle-ci avait besoin d'une réforme heureuse dans ses principes et ses méthodes, afin qu'elle pût un jour s'élever à leur niveau. J'ose me flatter que les hommes exempts de prévention ou d'envie, ne me refuseront point ma part de cette gloire, et j'ai lieu d'être content déjà de la place honorable qu'ils daignent m'assigner parmi ces réformateurs.

La doctrine de Haller sur la composition du sang, fut établie d'après un petit nombre d'expériences peu soignées qui se trouvaient éparses dans les ouvrages de Hales, de Lémery, d'Hoffmann,

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 2.

de Langrish, de Cheyne, de Swencke, de Boerhaave, (1) de Gaubius, dont les essais, moins inexacts que ceux de Bonhius, de Vieussens, de Willis, de Leuwenhoëck, de Rhuysch (2), renferment néanmoins beaucoup d'erreurs, d'inexactitudes et d'imperfections. Les travaux des chimistes modernes, ont poussé l'analyse du sang presque aussi loin qu'elle pouvait aller. Rouelle le jeune, Hewson, Bucquet, Rosa, Moscati, Butt, Thouvenel, Porner, Fordice, Cygna, Lavoisier, Crawford, Berthollet, Fourcroy; mais sur-tout Parmentier et Deyeux ont traité cette matière avec un ordre rigoureux, une attention scrupuleuse, une précision analytique, qui donnent une supériorité inattaquable, à l'ensemble de notions et de résultats dont la doctrine chimique du sang est aujourd'hui composée (3).

Le premier phénomène qu'on observe sur le sang, récemment tiré d'une veine ou d'une artère, est une chaleur sensible au tact, appréciable au thermomètre qui atteste la présence et le dégage-

(1) Hales, stat. de anim. Hoffmann, medic. ration. Swencke, hæmatol. Boerhaave, prælect. acad.

(2) Vieussens, de cord. Willis, de anim. brut. de respir.

(3) Hewson, disquisit. experim. de sang. ration. Rosa, Letter. philosofiche. sopr. il sang. Thouvenel, Mém. sur la Sanguific. Fourcroy, Syst. de Connaiss. chim. Parmentier et Deyeux, Mém. sur le Sang.

ment du calorique. Il est bientôt suivi par l'élévation d'une vapeur aqueuse qui se répand sur les parois du vase, en forme de rosée. Cette espèce de fumée a une odeur fade, nidoreuse, et ressemble à celle que l'urine, encore chaude, exhale en sortant de ses réservoirs. Le phlegme qui se mêle à cette vapeur subtile, passe facilement à l'état putride, et il s'altère sensiblement par le contact de l'air.

Abandonné à lui-même, il perd le mouvement et la chaleur ; mais il présente de nouveaux phénomènes dans le refroidissement et le repos. Il se divise d'abord en deux parties bien distinctes, l'une rougeâtre, solide, occupe le milieu du vase, et représente, par sa fermeté, un corps fibreux, concret, entouré d'une masse liquide; l'autre est une matière fluide, verdâtre, qui presse de toute part la substance solide, flottante dans son sein. La première représente une espèce de caillot rouge qui augmente par l'agitation, et qui forme cette partie du sang qu'on appelle *cruor*. La seconde est une matière fluide, légère, visqueuse, verdâtre, à laquelle on a donné le nom de *serum*. Les proportions de ces deux matières distinctes varient par une foule de circonstances qui ont rendu très-incertaine l'estimation que plusieurs chimistes ou physiologistes ont voulu en faire. Néanmoins, en comparant les résultats divers des évaluations

qu'ils nous ont laissées, il reste, pour conséquence générale, que la substance du *serum* est généralement plus abondante que celle du caillot.

Cette dernière, séparée du *serum*, paroît être d'un rouge éclatant, et pourpré à sa surface extérieure, mais d'une couleur foncée et noirâtre dans l'intérieur de son tissu ; l'action de l'air donne à celle-ci la teinte rouge, claire et brillante de la surface. Examinée avec soin, elle présente dans sa texture un amas de lames et de cellules dans les interstices desquelles, la partie colorante se trouve fixée ; elle se réduit en une sorte de rézeau ou tissu fibreux qui devient blanchâtre, lorsqu'on enlève le principe colorant par des lotions répétées ; ainsi, le caillot se compose de deux matières bien distinctes, qui sont : l'une la partie colorante rouge, atténuée et dissoute ; l'autre une substance blanche, solide, filamenteuse, concrète, tenue en dissolution dans le sang, lorsqu'il conserve sa fluidité. L'eau bouillante augmente la consistance du caillot, et ternit sa couleur ; l'alkool resserre et condense son tissu ; les acides l'épaississent, et ne le dissolvent pas ; les alkalis en opèrent le ramollissement et la dissolution, etc.

La partie essentielle, fondamentale du caillot, est cette matière fibreuse, concrète, à laquelle le principe colorant s'unit. Les chimistes modernes la désignent sous le titre de *fibrine*, et plusieurs

en ont fait avec raison, le principal élément de la substance et des forces musculaires ; elle constitue en grande partie la croûte blanchâtre, épaisse, semblable à du suif figé qu'on observe sur le sang tiré des vaisseaux enflammés, et qui forme la couenne pleurétique ou inflammatoire de ce fluide. L'extrême concrescibilité de la fibrine, peut quelquefois se développer, même pendant que le sang jouit de la vie commune, au point de déterminer des concrétions solides ou polypeuses qui se fixent dans les vaisseaux sanguins, et dans d'autres parties voisines de ces vaisseaux. Ce n'est point à la perte de la chaleur naturelle du sang, ni à l'influence de l'air extérieur, qu'il faut attribuer la formation de cette substance, et l'apparition du caillot; puisque ce phénomène a lieu sous l'impression de la chaleur, comme sous celle du froid, dans les vaisseaux exposés au contact de l'air, comme dans ceux qui en sont privés. C'est encore un dernier produit des facultés vitales, dont le sang était pénétré, et dont l'influence décide une sorte de contraction, qui rapproche les parties fibreuses de ce fluide au moment où la vie va s'éteindre (1).

(1) Cette manière d'expliquer la séparation de la matière fibreuse est conforme aux idées que Parmentier et Deyeux ont proposées, d'après les expériences chimiques sur la formation du caillot; ils disent : « Tant que le sang reste fluide

Il y a cependant une multitude de circonstances capables de modifier, d'augmenter, de diminuer le développement de la concrescibilité plastique, et la production d'un tissu fibreux dans le caillot. La stagnation, l'engorgement, l'extravasation, les ligatures qui arrêtent le cours du sang, rendent aussi plus active et plus prompte, la faculté qu'il a de se concréter. Le sang, dont le mouvement reste libre et facile, persiste long-temps dans son état de fluidité, et refuse plus obstinément de se convertir en caillot; mais l'agitation, le mouvement, l'action des vaisseaux ne sont pas toujours

---

» et homogène, il peut être considéré comme étant encore » doué du mouvement vital. La partie fibreuse qu'il con- » tient, et qui se trouve disséminée dans toute la masse, » jouit d'une sorte d'irritabilité; mais à mesure qu'elle » s'éloigne du moment où le sang qui la contient est sorti » des vaisseaux, elle perd de son mouvement; enfin, elle » arrive à l'instant où le principe vital l'abandonne tout- » à-fait; c'est alors qu'elle peut être considérée comme » dans un état de mort, et c'est précisément alors que, » conservant encore pendant quelques secondes, le mouve- » ment de la palpitation des chairs expirantes, elle se con- » tracte sur elle-même, réunit, comme le feroit un rézeau, » une partie de la matière qui l'environne, et que, s'unis- » sant à elle, elle la retient et lui communique cet état » de gelée tremblante, dont les propriétés extérieures en » ont toujours imposé sur sa véritable formation ». Mém. sur le Sang.

des obstacles à la séparation de cette substance fibreuse, sous forme d'un tissu dense, solide et concret. J'ai rapporté ailleurs les observations de Malpighi, et d'autres anatomistes qui ont vu, à l'aide du microscope, la partie rouge et fibreuse du sang, roulant avec la masse de ce fluide dans le systême vasculaire, organisée en véritable chair, tissue de fibres compactes, à la manière d'un filet entre les mailles duquel était fixée la partie colorante, qui, lorsqu'elle fut détruite par une légère ablution, laissa voir à découvert, ce composé réticulaire et semblable à une membrane solide.

Les propriétés physiques et chimiques de la fibrine, ont été exposées dans les premiers chapitres de ce volume, où j'ai considéré les matériaux immédiats du corps animal, en tant qu'ils peuvent fournir des principes alimentaires au nôtre. Indissoluble dans l'eau, racornie par la chaleur, sensible à l'action des alkalis, décomposable par les acides, abondamment fournie de gaz hydrogène carboné, de gaz acide carbonique, et de gaz azote; elle donne par la distillation, de l'ammoniaque, du gaz nitreux, de l'acide prussique, de l'acide zoonique, du carbone, et tous les produits fixes ou volatils, salins, huileux, savonneux, qui peuvent être amenés par la combinaison de ces principes, soit entr'eux, soit avec les substances qu'on emploie afin de les dégager.

La seconde partie du caillot est le principe colorant, que les chimistes n'ont pu encore extraire, de manière à l'avoir complètement dégagé de toute autre substance. Ils l'ont toujours vu attaché et mêlé à une certaine quantité de gélatine et d'albumine, avec l'addition d'un peu de matière ferrugineuse. C'est sur-tout dans l'albumine qu'il se trouve fixé, de façon que la partie rouge du sang se comporte sous l'action des acides, de l'alcool, des alkalis, comme l'albumine blanche du *serum*. On tire de l'une et de l'autre les mêmes produits, par la distillation, à cette différence près, que le résidu charbonneux de la partie albumineuse colorée en rouge, contient une petite portion de fer. Parmentier et Deyeux présument que ce métal joue le principal rôle dans la coloration du sang. Ils croyent qu'il n'en existe point à l'état métallique, mais toujours uni avec un alkali fixe, analogue à la soude (1). Vauquelin et Fourcroy l'ont trouvé joint à l'acide phosphorique, et formant avec lui un phosphate de fer. Ce phosphate, à son tour, est dissous par la soude, qui, faisant dominer le métal oxidé sur le principe acide, en exalte la couleur. Ces deux chimistes assurent avoir trouvé, dans leurs expériences relatives à la colo-

(1) Parmentier et Deyeux, Mém. sur le sang. Journ. de Phys. fructid. an 2.

ration du sang, que le phosphate de fer suroxigéné, avec excès de sa base, peut se dissoudre par l'agitation ou le mouvement, dans l'albumine de l'œuf ou du *sérum*, et que cette dissolution prend une couleur rouge, très-vive, analogue à celle du sang. La dissolution devenait plus complète, et la rougeur plus vive, par le mélange de la soude (1).

Depuis les essais de Cygna et de Hewson, l'influence de l'air sur la couleur du sang est mise au nombre des vérités physiologiques incontestables. Le sang tiré des veines, et soumis au contact de l'air, reste coloré, et conserve long-temps sa rougeur naturelle dans la couche supérieure, tandis qu'il se décolore et passe du rouge au brun, dans les couches qui sont inférieures ; mais pour les rendre de nouveau à leur rougeur primitive, il suffit de les exposer à l'impression de l'air (2). Le gaz oxigène y avive singulièrement la couleur de ce fluide ; mais, au contraire, le gaz acide carbonique, le gaz hydrogène carboné, la flétrissent et la changent en une couleur foncée, brune ou noirâtre. Du reste, le principe colorant est une des matières animales les plus remarquables par l'altération qu'il porte dans l'air extérieur, par la quantité d'acide

(1) Annal. de chim. Fourcroy, Syst. des connaiss. chim. tom. 9.

(2) Hewson, de sang. nat.

carbonique qu'il produit ; enfin, par l'activité et l'aptitude qu'il a à s'emparer du gaz oxigène.

Un principe simple, homogène, indécomposable, élémentaire ne constitue donc pas la partie colorante du sang. Ce principe est lui-même un composé très-compliqué, dans lequel entrent plusieurs matériaux qui eux-mêmes, sont loin d'être des principes élémentaires et simples. L'albumine, la gélatine, l'eau, le phosphate de fer suroxidé, la soude en sont les plus essentiels. Deyeux, depuis le travail qu'il fit en commun avec Parmentier, sur l'analyse du sang, a cru trouver dans sa partie colorante, outre les principes dont nous venons de parler, une substance particulière, qu'il appelle *matière tomelleuse*, mais dont l'existence et les propriétés n'ont point encore été l'objet de recherches et d'expériences assez nombreuses, assez suivies, assez certaines pour être ajoutées à ce que nous savons déjà sur la composition chimique du sang. Qu'il nous suffise de reconnaître qu'avec la fibrine et l'eau, contenues dans le caillot, et réductibles en plusieurs autres principes, cette partie solide renferme encore quatre substances nouvelles, qui sont l'albumine, la gélatine, le fer et la soude, que nous retrouvons aussi dans le *serum*.

La masse de fluide séreux, où les matières solides, concrescibles, nagent en forme de caillot, est

d'un jaune verdâtre, d'un goût fade et légèrement salé, d'une consistance visqueuse, d'une fluidité supérieure à celle des autres liquides, excepté l'eau. L'analyse en retire, 1°. un fluide aqueux, dégagé par la distillation, sous l'apparence d'un phlegme doux, fade, qui n'est ni acide, ni alkalin, et qui sert de véhicule à toutes les matières que le *serum* tient en dissolution; 2°. une substance blanche, épaisse, transparente, soluble dans l'eau bouillante, coagulable par le refroidissement, et qui a reçu le nom de *substance gélatineuse* ou *gélatine*, à cause de sa ressemblance avec la matière des gelées animales ou végétales; 3°. une autre substance également blanche, qui se coagule et se durcit par la chaleur portée à un certain degré, ainsi que par les acides, par les oxides et par l'esprit-de-vin ou alcool concentrés. Son analogie avec le blanc d'œuf l'a fait appeler *matière albumineuse* ou *albumine;* 4°. l'alkali fixe, ou la soude, constamment associé à l'albumine, qu'il dissout et maintient dans un état de fluidité convenable; 5°. le soufre qui existe également combiné avec l'albumine, dans laquelle il est facile de constater sa présence.

Si l'on fait bouillir du serum, et qu'après avoir séparé, en filtrant, toute la partie que la chaleur coagule peu à peu, on mette à évaporer la la liqueur filtrée, il restera une matière épaisse,

visqueuse, inaltérable par les acides et par l'alcool, qui se prendra par le refroidissement en une gelée claire et tremblante; ce qui ne laisse aucun doute sur l'existence de l'albumine qui forme la portion coagulée, et de la gélatine qui fournit la matière de la gelée. Toute l'albumine du sang n'est pas fondue et dissoute dans le serum. Le caillot en renferme, comme nous l'avons vu, une partie qui concourt avec le phosphate de fer et la soude à composer le principe colorant. La gélatine, presque toujours confondue avec elle, contient aussi de la soude et des sels neutres, qui modifient sa composition. Elles ont toutes deux quelques rapports réels avec la matière concrescible fibreuse du caillot, qui n'est foncièrement comme elles, qu'une substance muqueuse, dont les caractères et les propriétés varient, à raison du nombre, des proportions et de l'état où se rencontrent les principes constituans. Il est probable que les qualités de l'albumine et de la gélatine se tempèrent les unes par les autres, puisqu'elles sont comme opposées, qu'elles semblent attaquables par des moyens contraires, et que la tendance de la première à la fermentation putride, doit être affoiblie par la propension de la seconde, à l'acidité.

On peut mettre en évidence les rapports mutuels qui lient ensemble les matières gélatineuse, albu-

mineuse et fibreuse, en faisant voir qu'elles peuvent mutuellement passer de l'une à l'autre, et présenter successivement la forme et les propriétés de ces trois matières. Thouvenel est venu à bout de restituer le caractère gélatineux aux substances albumineuse et fibreuse, en les traitant avec des acides qui les ramènent à leur premier état. Le blanc d'œuf et la sérosité animale ont donné une masse gélatineuse, bien transparente, soluble dans l'eau bouillante, et susceptible de se mettre en gelée par le refroidissement, lorsqu'il leur a eu fait subir une digestion convenable avec le vinaigre distillé. Afin de s'assurer que le changement de la matière albumineuse en gélatine, était vraiment dû à l'acide du vinaigre, ce chimiste fit dissoudre les gelées artificielles, dans de l'eau chaude; et après y avoir ajouté des substances alkalines ou calcaires, en quantité suffisante pour saturer l'acide, il obtint, en exposant ce mélange au feu, des matières coagulées et concrètes. Si l'action des acides a été trop forte et trop long-temps continuée, les gelées factices cessent d'être reversibles à l'état albumineux, et malgré l'absorption de l'acide employé pour les former, elles se maintiennent dans le caractère de gélatine qui leur a été transmis. Les mêmes épreuves furent étendues par Thouvenel à la matière concrescible ou fibreuse, même dans l'état de concré-

tion solide, telle que la présentent le caillot du sang, la couenne pleurétique, les polypes, les kystes, les fausses membranes, le tissu musculeux, et en un mot toutes les substances concrètes, qui sont dues à cette matière devenue ferme, compacte et solide. Mises en digestion dans le vinaigre distillé, ces substances, après s'être gonflées et raréfiées, ont acquis de la transparence, de la flexibilité, de la mollesse, une consistance pulpeuse, et se sont enfin converties plus ou moins rapidement, en une masse de mucosité (1). Fourcroy a obtenu les mêmes résulats avec l'acide nitrique, l'acide muriatique et l'acide acéteux. Au moyen de ces réactifs, il a converti la matière albumineuse, en une gelée blanche, soluble dans l'eau, et coagulable par le refroidissement (2).

Dans les progrès de l'animalisation, ces trois sortes de substances semblent se produire d'une manière successive, l'une à la suite de l'autre, dans un ordre tel que la nature s'élève de la gélatine à la fibrine graduellement. La gélatine surabonde chez les enfans; sa proportion diminue, et celle de l'albumine augmente, à mesure que l'organisa-

(1) Thouvenel, Mém. sur le mécan. de la sanguific. pag. 24, 25, 26.

(2) Fourcroy, Élém. de chim. tom. 4. Id. Syst. des conn. chim. tom. 9.

tion se perfectionne et s'achève. Ces trois matières suivent de même, la marche et les progrès de l'animalisation dans les différentes espèces d'animaux, depuis ceux qui en commencent la chaîne naturelle, jusqu'aux mammifères et à l'homme qui la terminent (1).

La connaissance des principes et des matériaux, que l'analyse chimique retire du *serum*, donne l'explication des phénomènes qui ont lieu dans cette liqueur soumise à l'action de divers agens. La présence de l'albumine indique assez pourquoi la chaleur coagule et durcit le *serum*. L'affinité de cette matière pour l'oxigène, explique pourquoi le *serum* absorbe aisément le gaz, et forme de l'acide carbonique, en lui cédant une partie de son carbone. Les effets de l'eau bouillante, des acides, des oxides métalliques, de l'alcool, pour troubler, épaissir, coaguler le *serum*, tiennent de même à l'existence et aux propriétés de l'albumine. La dissolution de ce liquide, déterminée par les alkalis fixes, en est une autre conséquence. C'est aux combinaisons de la soude avec l'albumine et la gélatine, que le *serum* doit la faculté de verdir les teintures bleues végétales. C'est à celles du soufre et de plusieurs acides combinés avec diverses bases, qu'il doit la production des sels

(1) Princip. de Physiol. tom. 2, pag. 39 et 40.

que le mélange de différentes substances acides, terreuses, alkalines, métalliques, précipite. Je ne parle pas de tous les sels qu'on a trouvés dissous dans le *serum*, et qui, ayant en général pour bases la soude, l'ammoniaque et la chaux, sont des composés accidentels et variables, plutôt que nécessaires et essentiels à sa nature.

En réunissant les substances extraites du *serum*, et sans lesquelles sa composition serait absolument défectueuse, on trouve comme principes indispensables et constans l'albumine, la gélatine, la soude, le soufre, l'eau, qui, joints aux principes également essentiels et invariables du caillot, la fibrine, la matière colorante et le fer, constituent déjà huit principes bien sensibles, bien démontrables dans la masse du sang. De ces matériaux, les uns sont propres au *serum*, et les autres au caillot; le principe odorant qui forme le neuvième, est le seul dont l'existence commune à tous les deux, paraisse affectée à la masse entière qui résulte de leur combinaison et de leur mélange.

Ce principe odorant, qu'on a regardé comme un gaz particulier, et qui a peut-être quelques rapports avec le fluide expansif de Rosa, a fixé l'attention de Parmentier et Deyeux, dans leur excellente analyse du sang. Il est, suivant eux, fort sensible chez les sujets robustes et sains; il est susceptible de variations, de changemens, d'altérations;

il a beaucoup d'affinité avec l'air et avec l'eau ; il n'a de ressemblance avec aucun des principes spiritueux ou gazeux que nous connaissons. Ils le comparent à l'esprit recteur ou arome des plantes, et ils le croyent une substance composée, puisqu'il s'altère au bout d'un certain temps, et à une température un peu élevée (1). Mais on n'a point encore pu saisir, fixer, mettre à nu, décomposer et combiner ce principe de l'odeur du sang. On ne sait pas au juste, si c'est un principe particulier, s'il jouit d'une existence réelle et positive, ou s'il n'est qu'une émanation de la masse sanguine, une espèce de gaz ou de vapeur subtile, formée par la raréfaction de ce fluide. On ne peut donc le compter affirmativement parmi les matériaux immédiats et constitutifs du sang.

L'analyse ultérieure de ce fluide réduit chacun de ses principes en d'autres plus élémentaires, plus simples, plus subtiles, qui se dégagent sous forme de substances gazeuses. L'azote, l'hydrogène, le gaz sulfureux, le gaz carbonique, l'oxigène, le calorique, etc., se manifestent séparément, ou combinés entr'eux, sous nos moyens de décomposition et d'analyse. Ils laissent après eux un résidu grossier, dans lequel restent précipitées les substances salines, que nous avons dit être mêlées aux

(1) Parmentier et Deyeux, Mém. cit.

matières du caillot et du *serum*, comme sont le carbonate d'ammoniaque, le muriate de soude, les phosphates de soude, d'ammoniaque et de chaux. Je n'entamerai point ici l'examen des recherches microscopiques, toujours incertaines, souvent trompeuses, auxquelles on s'est laborieusement livré sur le sang, avec plus de peine que de succès. Tout le monde connaît les observations minutieuses de Leuwenhoëck, qui représente les parties de ce fluide, sous forme de petits globules arrondis, sphériques, très-bien adaptés au calibre des vaisseaux de différens diamètres, dans lesquels ils doivent librement circuler (1). On a vu ensuite les observations de ce genre, multipliées à l'infini sous le microscope de Mugs, de Tabor, de Sauvages, de Jurin, de Hales, de Morgan et de tant d'autres, qui firent en cela preuve de patience, plutôt que de génie. J'excepte cependant, avec Thomas Reyd, le célèbre Hewson, qui, par des expériences exactes et ingénieuses, a montré que les parties rouges du sang, ont la forme de vessies applaties, construites autour d'un point central fixe, qu'elles circulent sous cette forme dans les vaisseaux artériels et veineux, et qu'elles ne se changent en globules que lorsqu'elles sont séparées

(1) Leuwenhoëck, Philos. transact. n°. 102, 106. Idem. Epist. anat.

du corps animal, et abandonnées aux agens physiques de corruption (1). Mais ceci m'écarterait de mon but principal, je pourrai peut-être y revenir une autre fois.

La nature et la composition du sang étant bien connues par tout ce qui précède, examinons comment le chyle peut en reproduire incessamment la masse; voyons quels sont les moyens que la nature fait servir à cette reproduction, quel est le changement qui doit survenir au chyle, pour être converti en sang, et quelles sont les causes probables d'une telle conversion. Je ne me dissimule pas combien les hypothèses, les erreurs, les fausses vues sont ici dangereuses, et j'avoue que le problême de la sanguification me semble être de ceux qu'il ne nous est point encore donné de résoudre. Mais en le supposant d'une solution difficile et même impossible, il faut cependant chercher à dévoiler le plus que nous pourrons de ce mystère, ou du moins à savoir nettement ce qui nous empêche de le mieux connaître.

Le chyle mêlé dans le canal thorachique avec une portion de lymphe, qui y est amenée par les vaisseaux lymphatiques de toutes les parties du

(1) Hewson, Op. cit. Thomas Reyd, Ess. sur la Nat. et le Trait. de la Phthys. pulm. pag. 159, traduct. de Dumas et Petit Darsson.

corps, entre par la veine souclavière gauche dans le système vasculaire sanguin. Il est déjà redevable à ce mélange de certaines qualités animales qui le rapprochent de la nature du sang, puisque la lymphe en est déjà sortie. Il trouve, en cet endroit, le sang apporté de toutes parts et suivant des directions toutes contraires; puisque le sang de la veine souclavière droite, s'y rencontre avec celui de la veine souclavière gauche, et que celui des veines jugulaires, internes et externes, se dirige verticalement dans les souclavières et afflue conséquemment vers le point où le chyle s'introduit dans les veines. Il est donc mêlé de suite, avec tout le sang qui retourne de la tête, du cerveau et des extrémités supérieures; or, comme les veines souclavières, qui le reçoivent de toutes ces parties, soit par l'intermède des jugulaires, soit par leurs propres rameaux, se réunissent à angle droit et forment la veine cave supérieure, le chyle a bientôt abordé cette veine avec le sang qui doit s'y rendre; et de là il ne tarde pas à être entraîné dans l'oreillette droite du cœur.

Maintenant, si l'on considère que le chyle sorti du canal thorachique est confondu avec une grande quantité d'humeurs animales, et qu'il fait la moindre partie du volume total de liquide versé dans les souclavières; si l'on observe que dans ces veines, il se mêle avec une masse considérable

de sang, et qu'alors il représente tout au plus un millième dans la proportion de cette masse; si l'on remarque enfin que le sang fourni par le système entier des veines, remplit l'oreillette droite, et qu'étant ajouté au chyle, la proportion relative de celui-ci doit être infiniment petite, on concevra pourquoi le chyle versé dans le sang et coulant avec lui, parvient au cœur et ne dérange en aucune manière, ni les mouvemens de cet organe, ni l'ordre de la circulation, ni les phénomènes de la vie.

En quittant le canal thorachique et les vaisseaux lactées, le chyle a une consistance et des propriétés qui semblent tenir le milieu entre les matières gélatineuses et albumineuses du sang. Sa pesanteur spécifique est moindre que celle du dernier fluide; et relativement plus léger, il nage à sa surface quelque temps, après son introduction dans les vaisseaux. Lorsqu'on ouvre la veine d'un animal bien nourri, au bout du temps nécessaire pour la digestion des alimens, et qu'on examine le sang tiré de ce vaisseau, on apperçoit les traces blanches du chyle qui s'élève et qui vient en occuper les couches supérieures. Mais il se confond bientôt avec le sang, il s'unit à ses principes, il se change en sa propre nature et ne fait plus avec lui qu'un seul et même tout. Lower a observé les progrès de ce changement qui demande un espace

de douze heures pour être pleinement achevé (1). Il paraît cependant bien difficile de découvrir le chyle dans les vaisseaux à la simple vue, et de fixer le temps au-delà duquel il cesse de s'y montrer.

Les circonstances les plus importantes, les plus notables dans les phénomènes de la conversion du chyle en sang, se réduisent; 1°. au partage de ce fluide en trois espèces de matières muqueuses, formant par diverses combinaisons, la gélatine, l'albumine et la fibrine; 2°. à la production du principe colorant rouge; 3°. au développement d'une partie gazeuse, volatile qui est la cause matérielle de son odeur; 4°. à l'introduction de plusieurs substances nouvelles que, ni les alimens, ni le chyle ne contiennent; 5°. à la communication de certaines propriétés vitales.

Les causes chimiques des changemens, que subit le chyle dans le système vasculaire, pour former successivement et dans des proportions convenables, les matières gélatineuses, albumineuses et fibreuses, doivent être prises dans les différences qu'on observe entre ces trois matières, relativement à leur composition. Car, si elles ne diffèrent l'une de l'autre, que par la présence ou l'absence de certains principes, il est clair que le chyle ayant une fois acquis les propriétés de l'une, pourra en-

(1) Lower, de cord.

suite reproduire les deux autres par l'addition des principes qui lui manquent, pour être exactement composé comme elles le sont. Or, la principale différence de ces trois matières, étant déterminée par la quantité respective d'oxigène qu'elles renferment, ou par leur degré relatif d'oxigénation, il paraît d'abord, que l'oxigène doit beaucoup influer sur ce premier ordre de changemens par lesquels le chyle doit passer. En partant de ces faits, les chimistes se contentent d'attribuer à la fixation de l'oxigène dans le chyle, toutes les propriétés nouvelles dont il se charge, pour arriver à l'état de matière concrescible et fibreuse; état qui semble être dans les fluides, le dernier terme de l'animalité (1). Ils pensent que l'absorption de l'air par la respiration, fournit la quantité d'oxigène nécessaire pour opérer ces changemens et bien d'autres qui surviennent, soit au chyle, soit au sang, pendant le cours total de la circulation. Aussi le sang ne les éprouve-t-il, qu'après avoir pénétré les artères et traversé les poumons.

Cette théorie qui a bien quelque apparence de vérité, peut invoquer à son appui, 1°. l'analogie tirée de la composition des végétaux, où la partie corticale ne diffère de la matière mucilagineuse,

(1) Thouvenel, Mém. sur la Sanguific. Fourcroy, ouvr. cit.

qui y est très-abondante, que par la combinaison d'une plus grande quantité d'oxigène ; car la substance fibreuse végétale, n'est autre chose qu'un mucilage oxigéné et devenu concret. L'action des acides sur la substance mucilagineuse végétale, peut, en la saturant d'oxigène, lui enlever sa transparence, la rendre insoluble dans l'eau, et l'amener à l'état de la substance corticale, avec laquelle la simple addition de l'oxigène paraît la confondre.

2°. L'observation physiologique qui constate l'influence de la respiration et de l'organe pulmonaire sur la production des matières albumineuses et fibreuses dans le sang. Car elles se développent, se perfectionnent d'autant plus, chez les différentes espèces d'animaux, que le volume des poumons est plus considérable et qu'ils absorbent une plus grande quantité d'oxigène. Le sang ne contient ni albumine ni fibrine dans les êtres qui, comme les zoophytes et les insectes, manquent absolument de respiration pulmonaire. L'albumine commence cependant à se montrer en petite proportion chez les crustacés, les mollusques et les vers. Elle devient abondante et se mêle avec un peu de fibrine dans les reptiles et les poissons. Mais ces deux matières, l'albumine et la fibrine, n'acquièrent vraiment tout ce qu'elles peuvent avoir de consistance, de propriétés et de perfection que

chez les oiseaux, les mammifères et l'homme, où le jeu des organes pulmonaires et l'absorption de l'oxigène s'exécutent avec plus de force et d'intensité. L'âge fait aussi varier les quantités respectives de ces trois matières, suivant des proportions analogues et de même correspondantes à l'influence de l'oxigène et à l'exercice de la respiration. La gélatine abonde chez les enfans; elle s'associe à des quantités convenables d'albumine et de fibrine bien élaborées, pour former un sang parfait dans les adultes, après que la révolution puissante de la puberté a produit le développement relatif à la dominance marquée du système vasculaire et des poumons.

3°. L'observation pathologique des maladies, où ces matières se forment en proportion plus grande que dans l'état ordinaire. Car, l'altération du sang, caractérisée par l'état concrescible et fibreux de ses parties constituantes, semble affectée aux maladies qui naissent et s'entretiennent sous des circonstances capables de favoriser l'absorption de l'oxigène. Telles sont les maladies inflammatoires dans lesquelles on voit l'albumine et la fibrine se séparer, se réunir, se condenser et produire, par le rapprochement de leurs molécules, la couenne épaisse, ferme, réticulaire dont le sang se couvre, dès qu'il est sorti des vaisseaux enflammés. Or, les affections inflammatoires s'accompagnent généra-

lement des circonstances qui paraissent être les plus favorables à la fixation de l'oxigène. Ainsi les tempéramens sanguins, l'âge de l'adolescence, une température froide et sèche, la fin de l'hiver et le commencement du printemps, l'habitation des pays élevés et montagneux, &c. disposent aux maladies inflammatoires; et ce sont là précisément les conditions physiques sous lesquelles l'oxigène se présente et se fixe en plus grande abondance.

4°. Les épreuves chimiques faites sur les matières animales pour déterminer leur nature et leurs propriétés. Car elles démontrent toutes dans le gaz oxigène, la vertu d'augmenter la concrétion et la ténacité des liquides.

5°. Les expériences qui prouvent combien l'oxigène influe sur l'irritabilité des fibres musculaires. Car, si l'irritabilité de ces fibres augmente par l'addition de l'oxigène, ainsi que les tentatives de Girtanner, de Godwin, de Beddoès, le font présumer, et si, d'une autre part, les fibres irritables sont directement entretenues par la fibrine; c'est une conséquence naturelle, que l'oxigene influe aussi, sur la formation de cette dernière substance.

Malgré tant de raisons spécieuses dont personne n'a encore exposé l'ensemble, comme nous le faisons ici, je suis loin de prétendre rapporter seulement à une cause chimique, telle que l'oxigénation, le phénomène très-compliqué de la conver-

sion du chyle en sang. Il est peu de faits, en physiologie, qui donnent moins de prise à l'expérience et qui se prêtent mieux aux conjectures. On ignore l'instant précis où le chyle se confond intimement avec le sang; on ne connaît pas le temps qu'il met à prendre toutes les qualités de ce fluide; on est incertain de savoir, s'il les acquiert dans les organes de la poitrine ou dans le système général de la circulation; on n'a presque aucune donnée expérimentale et bien concluante touchant la combinaison, le mélange du chyle avec le sang des veines et des artères; on ne trouve qu'obscurité, incertitude, contradictions, conjectures, dans toutes les choses que nous croyons connaître sur l'objet de ce problême, et qui nous seraient effectivement nécessaires pour le résoudre.

D'abord l'analyse du chyle est si imparfaite, la connaissance de ses principes, au moment qu'il passe dans les veines, est si obscure, si difficile à éclaircir, que tout le monde sent l'impossibilité de dire, avec une assurance motivée, quel est alors l'état chimique de ces principes, et ce qu'ils ont besoin de perdre ou d'acquérir pour constituer un véritable sang. Peut-être y a-t-il dans la composition de ces deux liqueurs, plus de conformité, plus de ressemblance qu'on ne l'imagine communément. Je l'ai comparé à un fluide mucilagineux, intermédiaire entre la gélatine et l'albumine. Les re-

cherches des chimistes peuvent aller encore plus loin, et déjà le cit. Deyeux reconnaît au chyle, tant d'analogie et de rapports avec le sang, qu'il est tenté de le regarder comme un vrai sang, auquel la matière colorante rouge est la seule chose qui manque. Si cela est vrai, tout le mystère de la sanguification se réduit au simple changement de couleur, que le chyle subit à travers les poumons, comme nous tâcherons bientôt de l'expliquer.

On peut objecter, en second lieu, que l'excès d'albumine et de fibrine dans les circonstances où l'absorption de l'oxigène paraît devoir être plus prompte, plus active, plus considérable, reconnaît beaucoup d'autres causes auxquelles il serait facile de l'attribuer avec la même probabilité. C'est un fait général à déduire de la différence d'organisation chez les animaux de différentes espèces et du perfectionnement organique amené par le progrès de l'âge, chez les individus de la même espèce considérés à des âges différens. Quant aux maladies, la couenne épaisse formée par la fibrine et l'albumine ramassées dans les affections inflammatoires, n'est point le produit nécessaire d'une plus grande absorption d'oxigène, puisque le même phénomène arrive sous des circonstances qui n'ont rien de commun avec les maladies inflammatoires, et qui ne supposent certainement pas que l'oxigène soit attiré et fixé en quantité surabondante.

Simpson a expérimenté que si l'on fait une ligature bien serrée, soit au bras, soit à la cuisse, et que trois ou quatre heures après, on fasse une saignée qui procure au sang une libre issue, ce sang se trouvera recouvert de la croûte solide qui accompagne l'inflammation (1). On a vu souvent cette croûte paraître sur le sang des personnes qui jouissent de la meilleure santé, et chez lesquelles on n'a aucune raison de soupçonner, que le sang pèche par excès d'oxigène. Pour la former, il suffit de soumettre le sang à l'action d'une cause quelconque qui dérange sa composition naturelle, qui détruise l'exacte proportion de ses principes et qui fasse dominer ses parties concrescibles sur les autres (1).

La concrescibilité des fluides du corps animal, accrue par l'action chimique de l'oxigène, n'est point une preuve directe et suffisante que la fibrine soit formée par la combinaison de ce principe. Car on compte plusieurs agens chimiques, autres que l'oxigène, qui partagent avec lui la faculté de coaguler et de concréter les substances animales. Enfin les expériences relatives aux effets de l'oxigène pour accroître l'irritabilité des fibres musculaires,

(1) Lamure, Rech. sur la couenne du sang.

(2) Dehaen, rat. med. tom. 1, part. 1, pag. 3, cap. 3. Triller, de pleuritid. cap. 2. Haller, Elem. physiol. tom. 2. lib. 5, sect. 3. Lamure, ouvr. cit.

montrent seulement que le gaz oxigène a rendu ces fibres plus irritables, en excitant une de leurs propriétés vitales; mais elles ne disent pas qu'il ait augmenté leurs forces en se combinant pour faire de la fibrine.

Une difficulté commune à toutes les théories chimiques, où les changemens du chyle sont expliqués par la combinaison de l'oxigène, est celle de fixer l'instant et le lieu de cette combinaison. En effet, ces changemens doivent s'opérer, ou d'une manière soudaine dans les poumons, lorsque le chyle y passe avec le sang des veines, ou d'une maniere successive dans l'universalité du système vasculaire, lorsque le chyle le parcourt avec le sang des artères. Or, la combinaison de l'oxigène aurait bien de la peine à s'effectuer, dans les poumons, parce que le sang les traverse avec une rapidité qui ne lui permet pas de rester assez longtemps exposé à l'action de l'oxigène, pour combiner intimement le chyle avec lui. Il est d'autant plus difficile que ce gaz obéisse tout-à-coup à son affinité pour le chyle, que cette affinité doit être affaiblie ou du moins distraite, par celle qu'il exerce à l'égard des principes du sang veineux, auxquels il s'unit pour former de l'acide carbonique et d'autres produits. On a cru répondre à cette difficulté en admettant que le chyle déposé d'abord dans le parenchyme pulmonaire, était repris par

les vaisseaux lymphatiques et ramené au cœur pour être rapporté encore, déposé dans les poumons et repris de nouveau, jusqu'à ce que les combinaisons et les élaborations en soient complètes. Mais c'est une pure supposition, gratuitement avancée et tout-à-fait contraire aux notions les plus saines de l'anatomie.

Il n'est pas moins difficile de concevoir comment la combinaison de l'oxigène et du chyle se ferait graduellement, dans le système général des vaisseaux sanguins. Pour l'entendre ainsi, il faudrait n'avoir pas réfléchi sur l'action et les effets de l'oxigène. On connaît sa qualité stimulante, on sait comme il excite le mouvement des vaisseaux. On voit en conséquence combien il serait dangereux qu'il pût être introduit libre et circuler sans combinaison dans leurs cavités. D'ailleurs, une partie de ce gaz servant à former l'acide carbonique, une autre, suivant les chimistes, à produire de l'eau, une troisième, à fournir le principe colorant; il est peu vraisemblable qu'il entre dans les poumons en quantité suffisante pour qu'il puisse encore pénétrer dans les artères, y demeurer quelque temps à l'état de liberté, et subir, chemin faisant, de nouvelles combinaisons avec les principes du chyle contenu dans le sang. Le calcul appliqué aux quantités d'oxigène qui entrent dans les poumons à chaque instant, fait voir qu'elles sont bien infé-

rieures à ce qu'exigerait tant de consommation. Enfin la présence du chyle dans le système vasculaire au-delà des poumons, paraît trop incertaine, malgré le petit nombre d'observations qui l'attestent, pour affirmer que c'est après avoir franchi les poumons, et seulement dans le système des artères, qu'il y a entre l'oxigène et le chyle une combinaison capable de changer la nature de ce dernier et de l'assimiler entièrement au sang.

Quoique l'oxigène soit un des principes par lesquels la fibrine diffère des matières albumineuses et gélatineuses, ce principe n'est pas le seul qui la spécifie et la distingue. Elle est aussi remarquable par la quantité d'azote qu'elle admet dans sa composition et qui en fait une des substances de la nature, les plus animalisées. Mais la respiration ne livre au chyle, ni azote, ni rien qui puisse le fournir, puisque la portion de ce gaz que l'animal puise avec l'oxigène dans l'atmosphère, est rejetée, dès que les organes pulmonaires en ont séparé la partie vitale qu'ils doivent retenir. La fixation de l'oxigène, quand elle serait réelle et suffisante, ne pourrait donc pas, seule, porter la matiere du chyle à l'état de fibrine, et il nous resterait toujours à rechercher la source d'où elle tirerait l'azote nécessaire pour lui imprimer ce caractère.

Les phénomènes observés pendant la concrétion

spontanée de la fibrine, indiquent tous, une propriété vitale analogue à celle qui décide la contraction des fibres musculaires. Hunter n'hésite pas de regarder ces deux propriétés comme identiques, et de leur assigner une cause commune. Thouvenel nomme la première concrescibilité plastique, pour signifier qu'elle est du domaine de la vie (1). Parmentier et Deyeux, qu'un excellent esprit empêcha d'adopter les préventions que pouvait suggérer leur science, ont bien senti l'influence de la vitalité sur la formation du caillot, qu'ils attribuent à la matiere fibreuse du sang, contractée sur elle-même, par un mouvement semblable à celui de la palpitation des chairs expirantes (2). Il n'est pas besoin d'avertir que l'acquisition des propriétés vitales inhérentes à la fibrine, ne saurait être le fruit d'aucune combinaison chimique, et que, dès-lors, elles ne peuvent assurément provenir de l'oxigène qui s'associerait aux principes du chyle.

Il y a long temps qu'on a évalué et connu les caractères qui différencient le sang artériel et le sang veineux. Sous le rapport de leur influence sur la vie, ils sont en quelque manière opposés l'un à l'autre, puisque si le sang des veines vient

(1) Hunter, du sang et de l'inflam. Thouvenel, Mém. sur la sanguific.

(2) Parmentier et Deyeux, Mém. sur le Sang.

à remplir les artères, il décide la mort de l'animal, et que s'il pénètre les organes irritables, il suspend, il étouffe bientôt leur irritabilité, leur mouvement et leur vie. Ces veines le reçoivent dépouillé de certains principes qu'il a distribués sur toutes les parties où passent les artères. La soustraction de ces principes employés à nourrir les organes, et à former la matière des sécrétions, en fait dominer d'autres qui établissent la nature du sang veineux. L'introduction du chyle et des sucs lymphatiques remet les principes du sang dans leur proportion naturelle; et cela par les échanges mutuels qui ont lieu entre ces divers fluides, et qui préparent l'espèce de mélange propre au sang artériel, dont les organes pulmonaires peuvent bien peut-être achever l'élaboration. En nous bornant à cela, les propriétés du sang seraient communiquées au chyle, par le sang veineux lui-même, qui se démettrait en sa faveur des principes dont il est naturellement chargé, et qui en recevrait d'autres à la place. Alors tout se passerait dans une action réciproque du sang et du chyle, dont l'un enleverait à l'autre ce qu'il a de trop, en lui cédant ce qui manque à sa composition, pour l'assimiler ou l'identifier à la sienne.

Le chyle en approchant du système artériel, abandonne sa blancheur primitive, et passe à la couleur rouge et brillante du sang. C'est ici le

second phénomène qu'il s'agit d'examiner, et sur la cause duquel les physiologistes se sont tour-à-tour exercés. Boërhaave et la secte des mécaniciens, la cherchèrent uniquement dans le mouvement circulatoire du sang et le jeu des artères. Ils pensaient que le chyle acquérait une couleur rouge, par le seul effet d'une agitation fréquente et répétée. Ils expliquaient, par-là, comment le sang a plus de densité et de rougeur chez les hommes vigoureux qui ont en général le mouvement des vaisseaux plus fort et plus rapide, tandis qu'il est pâle et décoloré chez les personnes faibles et lâches (1). Sans contester que le mouvement des artères et du sang puisse contribuer à pénétrer le chyle du principe colorant, c'est tout au plus une cause occasionnelle et auxiliaire, qui ne dispense pas d'en chercher une autre, qu'on doive regarder comme la cause efficiente et matérielle de sa couleur.

Je laisse entrevoir, d'après les expériences de Cygna et de Hewson, que l'air joue le principal rôle dans le phénomène de la coloration du sang. Cette vérité, dont la preuve existe aujourd'hui dans tous les livres de physiologie et de chimie, peut se démontrer jusqu'à l'évidence, par des moyens aussi simples que faciles. Si l'on présente

(1) Boerhaave, prælect. academ.

au contact de l'air une masse de sang récemment tiré des veines d'un animal, il prend une couleur rouge, vive, animée qui s'altère et se dissipe si-tôt qu'il cesse d'en recevoir l'influence. La partie du fluide qui est privée d'air, conserve une teinte noirâtre; elle peut être ramenée à l'éclat d'un beau rouge, si l'air vient la frapper à son tour. Il est possible de varier ainsi les nuances du sang, et de le montrer alternativement plus ou moins rouge, en lui donnant une plus ou moins grande quantité d'air. En adaptant à la trachée-artère un robinet que l'on peut ouvrir et fermer à volonté, comme Hunter l'a indiqué dans ses expériences sur la respiration, il sera facile de porter ou d'enlever l'air aux poumons, d'y introduire différens gaz, et d'observer les effets que l'introduction et la soustraction de l'air produisent sur la couleur du sang (1). Il suffit pour cela d'ouvrir une artère considérable, telles que la carotide, la crurale; et de suivre les altérations diverses qui arrivent à la couleur du sang, suivant la quantité et la nature de l'air qu'on fait passer, au moyen du robinet, dans la trachée-artère ou les poumons. Si, fermant le robinet, on intercepte abolument le passage de l'air, la couleur du sang s'obscurcira, et deviendra bientôt d'un noir très-foncé. Si on l'ouvre ensuite,

(1) Hunter, ouvr. cit.

et qu'on permette l'entrée de l'air, il ne tardera point à changer la couleur du sang, dont la noirceur sera peu à peu remplacée par un rouge vermeil, brillant, qui paraîtra d'autant plus vif, qu'on aura laissé pénétrer une quantité plus considérable d'air à travers les poumons.

Cette propriété de donner au sang une couleur rouge, ou d'aviver encore celle qu'il a, semble sur-tout appartenir à l'oxigène. Les autres gaz ne la possèdent point comme lui. L'hydrogène et l'acide carbonique produisent un effet contraire sur le sang, dont ils noircissent la couleur. Girtanner ayant fait couler, dans une bouteille de cristal, pleine de gaz oxigène, six onces de sang veineux, observa qu'il se colorait en rouge, qu'il prenait une température plus élevée, etc. Il assure qu'après l'expérience, la quantité d'oxigène était diminuée, et que le poids du sang se trouvait au contraire augmenté. Dans une autre expérience, il vit le sang exposé au contact de l'oxigène, se coaguler lentement en une masse épaisse et rougeâtre. Beddoès a obtenu des résultats analogues; mais il a de plus constaté que l'oxigène partage avec l'hydrogène carboné, la vertu de développer la couleur rouge du sang.

Mais de quelle manière et par quel genre d'action, l'oxigène peut-il opérer tous ces changemens? Est-il fixé et retenu dans le sang? Forme-t-il avec

lui un composé nouveau qui devienne le principe matériel de sa couleur? C'est ce que plusieurs chimistes ont avancé. Mais la partie colorante de ce fluide n'est pas celle qui contient le plus d'oxigène. Les corps très-oxigénés, comme les acides concentrés, loin de rougir le sang, lui communiquent une couleur noirâtre. Il est plus vraisemblable que ce gaz agit dans la coloration du sang, par l'intermède de quelque autre principe, dont il occasionne la production ou le dégagement. Séguin voulut en attribuer la cause à la soustraction d'une partie d'hydrogène carboné, de qui la couleur noire du sang veineux dépendait; de sorte que dans sa théorie, le sang passait du noir au rouge, par le dépouillement du principe carboné, qui le noircissait dans les veines. Cette hypothèse, plus ingénieuse que solide, s'est dissipée comme toutes les autres, devant la belle découverte des chimistes modernes, touchant la composition du principe colorant, dans lequel ils ont trouvé un oxide de fer, combiné avec l'acide phosphorique, et formant un phosphate tantôt blanc, tantôt rouge, selon que l'oxide est plus ou moins saturé d'oxigène. Ce phosphate de fer existe blanc dans le chyle, et produit sa couleur. Il se charge d'un excès d'oxide, et devient rouge dans le sang artériel. C'est en cédant une partie de l'acide phosphorique à la soude, qu'il retient la quantité excédante d'oxide

de fer, à laquelle il doit sa couleur et sa dissolubilité. Ainsi la soude y fait dominer le fer, le dépouille de sa blancheur, contribue à le dissoudre, et sert de moyen d'union entre le sang et lui.

En se laissant conduire par les notions chimiques auxquelles les expériences de Vauquelin et de Fourcroy prêtent une force invincible, on a fondé une théorie qui explique assez bien, comment le chyle acquiert la couleur rouge du sang. Ce phénomène y est réduit à une simple conversion du phosphate blanc de fer, en phosphate rouge de fer, et il reconnait pour cause, l'action simultanée de l'oxigène et de la soude. Le premier agit sur l'oxide de fer, pour le suroxider et le rougir. La seconde se porte sur l'acide pour l'enlever en partie, et en diminuer la quantité relativement au fer dont elle rend l'oxidation plus facile (1). Livré ensuite au mouvement de la circulation, le sang devenu rouge dans les artères, se répand sur tous les organes, et se dépouillant à leur profit des principes convenables à la nutrition, il perd de la gélatine, de l'albumine, de la fibrine, de l'eau, du calorique, de l'oxigène, &c. Il se pénètre d'hydrogène et de carbone; il épuise et détériore son principe colorant; il consume les propriétés vivifiantes, il les change contre celles du

(1) Fourcroy, Syst. des connois. chim. tom. 10.

sang veineux qui, appauvri, décoloré, affaibli, incapable d'exciter le mouvement et la vie des organes, a besoin d'être réparé, renouvelé, purifié, recomposé par le versement du chyle et d'une foule d'autres substances que le système veineux reçoit du dehors et du dedans. Il revient enfin dans les poumons, et par des pertes ou des acquisitions nouvelles, il quitte le caractère du sang noir des veines, pour revêtir encore une fois celui du sang rouge des artères.

Mais quelle que soit l'influence de l'air sur la production de la couleur rouge dans le sang, il paraît cependant qu'il n'en est pas la cause unique et nécessaire. Haller a vu la couleur du sang extrêmement faible, et même absolument jaune, chez des grenouilles qui avaient été long-temps privées de nourriture, et dont le sang revenait à sa couleur naturelle dès que leur estomac était plein d'alimens. Il a de plus observé, que le sang offre dans le même animal des variétés, des différences de couleur, qui se succèdent avec une si grande promptitude, qu'elles affectent des portions voisines et contiguës de ce fluide. Car il assure avoir souvent apperçu deux colonnes de sang sortant du même vaisseau, dont l'une étoit d'un beau rouge et l'autre d'un jaune très-foncé (1). Les phéno-

(1) Haller, Elem. physiol. t. cit. Id. format. du poulet.

mènes démontrent l'impossibilité où l'on est d'expliquer, par des moyens purement chimiques, les qualités les plus sensibles des liqueurs animales, et la nécessité d'en rapporter la cause, à des lois bien différentes de toutes celles que les chimistes et les physiciens nous font connaître.

La perte du carbone, de l'hydrogène, de l'eau, sont les causes principales auxquelles, dans la doctrine chimique, on attribue tout le mécanisme de la sanguification; et ce sont en même temps les seules causes que l'on veuille admettre et combiner pour l'explication du procédé mystérieux qui transforme le sang veineux en sang artériel. Mais si l'on estime l'effet de ces pertes à sa juste valeur, on les trouvera tout-à-fait incapables de changer la qualité du sang aussi profondément qu'elles semblent l'être, et l'on ne pourra jamais y voir une cause suffisante de ces changemens. En prenant les données les plus fortes d'après lesquelles on a évalué la quantité d'oxigène qui s'introduit dans les poumons, celle du calorique qui s'en dégage, celle de l'acide carbonique qui s'y forme, nous trouverions que ce dernier va tout au plus (1) de trente-trois à quarante-huit grains, sur huit livres de sang qui traverse les poumons

(1) Lavoisier, Seguin, Menziés, &c.

dans l'espace d'une minute ; or quarante-huit grains d'acide carbonique, contiennent environ treize grains de carbone. Le sang ne perd donc que treize grains de carbone au plus en passant par les poumons. Si l'on fait attention que ce calcul est établi sur des données trop fortes, et que la quantité d'acide carbonique produite est beaucoup moins considérable, nous serons en droit de réduire encore la quantité de carbone qui est enlevée au sang, et de conclure qu'elle est très-inférieure à ce que nous supposons ici. Dès-lors cette perte de carbone doit être infiniment petite, et ne peut avoir un effet sensible sur la nature et les propriétés du sang.

Il n'est pas aussi aisé de soumettre au calcul la quantité d'hydrogène dont le sang se débarrasse, parce que nous n'avons d'autres données pour cela, que l'estimation du volume d'eau qui s'exhale des poumons, eau qui a été regardée comme le produit d'une combinaison instantanée de l'oxigène de l'air avec l'hydrogène du sang. Mais la formation de l'eau dans les poumons, par le concours de ces deux gaz, n'est appuyée sur aucune preuve directe ; on la présume plutôt qu'on ne la démontre, et les raisons qui combattent cette idée, équivalent pour le moins aux motifs que ses défenseurs alléguent. Quand on admettrait même la supposition des chimistes toute entière ; quand il se

formerait véritablement de l'eau par la combinaison de l'hydrogène soustrait au sang ; la quantité d'eau produite de cette manière ne pourrait point aller au-delà de dix à douze grains, qui, d'après les calculs les plus avantageux à l'hypothèse, n'absorberaient pas plus d'un seul grain d'hydrogène. Or, je le demande, le sang peut-il éprouver un changement bien notable par la soustraction d'une quantité aussi faible de ce principe? et comment concevoir qu'une perte aussi mince amène la différence énorme qui existe entre l'un et l'autre sang? Ce grain d'hydrogène manquerait assurément, comme les treize grains de carbone, à la composition du sang veineux, qu'il n'en conserverait pas moins toutes ses qualités ; et le sang artériel en serait pourvu à sa place, qu'il ne perdrait rien des siennes.

Une conséquence à tirer de ce raisonnement mathématique, est que la transformation du chyle en sang ne consiste point dans la perte de son carbone : autrement l'oxigène nécessaire pour en opérer la soustraction, devrait être absorbé en plus grande proportion quelques heures après l'usage des alimens, puisqu'à cette époque il faudrait toujours une quantité plus considérable d'oxigène pour enlever le carbone du chyle. La production de l'acide carbonique devrait de même être plus abondante, lorsque le chyle passe à l'état

de sang, puisque dans ce passage le chyle étant dépouillé de carbone, celui-ci formerait nécessairement avec l'oxigène plus d'acide carbonique qu'en tout autre temps. Ces deux résultats sont également absurdes; et que faut-il penser des principes qui nous y conduisent?

Les théories où l'on attribue tous les changemens du sang à l'oxigène, sont sujettes à une objection commune et puissante. C'est que la quantité de ce gaz introduit dans les organes pulmonaires par la respiration, serait insuffisante pour déterminer ces changemens, puisqu'elle doit être employée à former de l'acide carbonique, à produire de l'eau, et qu'il y en a toujours une portion considérable qui est rejetée en nature à chaque fois par l'expiration. J'ai démontré que toute la quantité d'oxigène respiré, qui, d'après les calculs de Lavoisier, se monte à deux livres une once une dragme, serait de trois onces moindre que la quantité de ce gaz nécessaire à la formation de ces divers produits (1). Je sais bien que les données sur lesquelles Lavoisier a calculé, ne sont point admises par tous les chimistes qui ne s'accordent point à l'égard de la quantité d'oxigène qu'ils supposent être portée dans les poumons. Mais l'incertitude, le vague de ces données ajoutent

(1) Princip. de Physiol. tom. 3, art. Respir.

une force de plus à cette objection qui conserve d'ailleurs toute la sienne, dans les calculs qu'on établirait sur des bases différentes de celles qui servirent à Lavoisier.

En prenant pour base l'évaluation que d'autres ont faite de la quantité d'oxigène qui entre dans la poitrine à chaque inspiration, on trouvera toujours cette quantité inférieure à ce qu'elle devrait être pour donner les résultats qu'on veut en attendre. L'estimation faite par Menziés étant la plus forte de toutes, peut être mise dans le calcul, et l'on arrivera de même à démontrer l'insuffisance des quantités d'oxigène qui, d'après cette estimation, doivent être respirées (1).

Un phénomène important de la sanguification, est le développement spontané de certains principes qui ne préexistaient pas en quantité sensible dans le chyle, et qui semblent se développer et se produire par la force de l'animalisation; tels sont principalement le fer, le soufre, la soude et plusieurs sels qui naissent ou se multiplient dans ce fluide, sans qu'ils viennent immédiatement ni des nourritures, ni du chyle. Il faut rapporter leur production à cet ordre de phénomènes que nous rangeons sous la dépendance de la force assimilatrice, et dans lequel nous plaçons aussi la

(1) Menziés, mécan. de la respir.

transmission des propriétés vitales qui donnent au sang le droit de vivre comme les solides, de faire corps avec eux, et de partager toutes leurs affections.

Le sang contenu dans les vaisseaux d'un animal vivant, est animé de sa vie propre qui le rend susceptible de modifications diverses et très-variées. Il jouit d'une expansibilité vitale, dont la mort seule peut détruire l'énergie, ou restreindre singulièrement les limites. Rosa, en liant de part et d'autre, une portion d'artère avec le sang renfermé entre les deux ligatures, l'a vu perdre, en se refroidissant, les huit neuvièmes de son volume; en sorte que la force expansible du sang vivant est à celle du sang mort :: 1 : 9. Le même physicien, ayant adapté à l'ouverture de l'artère crurale d'un veau, un intestin de poulet, observa que le sang introduit dans cet intestin était dilaté et condensé par des mouvemens alternatifs qui correspondaient aux pulsations de l'artère. Cet état d'expansion active entretient la fluidité naturelle du sang qui s'épaissit et se coagule par l'action même de la chaleur (1).

Quand on examine les phénomènes singuliers qui se manifestent dans le sang lorsqu'il se condense et se concrète, soit à travers ses propres vaisseaux, soit après en être sorti, on ne peut s'empêcher de

(1) Rosa, Letter. filosof.

leur accorder un certain rapport avec les phénomènes vraiment vitaux qui ont lieu par la contraction musculaire. Hunter a fait voir que la faculté de se coaguler, de se concréter, est accélérée ou ralentie, augmentée ou détruite dans le sang par les mêmes causes, les mêmes circonstances qui accélèrent ou ralentissent, augmentent ou diminuent dans les muscles la force de se contracter (1).

La vie propre du sang est mise hors de doute, par la promptitude avec laquelle les impressions communiquées à ce fluide se répètent sur toute sa masse pour en changer soudainement la consistance, la couleur et toutes les propriétés. Quelques gouttes d'une liqueur stiptique, jetées dans la gueule ou dans les veines d'un chien, frappent tout-à-coup la masse entière du sang d'une coagulation générale qui en arrête le mouvement. Une petite dose de poison mêlée au sang d'un animal, suffit pour l'altérer et le dissoudre dans toute l'étendue de la circulation. On connaît la manière d'agir des remèdes anti-septiques, anti-phlogistiques, astringens, qui produisent dès effets capables de corriger les altérations du sang, quoiqu'ils soient pris en quantité fort petite et nullement proportionnée à la masse du fluide sur lequel ils agissent.

(1) Hunter, du Sang et de l'Inflam.

C'est une propriété fondamentale des matières vivantes, de résister long-temps, à l'effet des températures assez froides pour déterminer la congélation des corps privés de vie. Hunter a démontré l'existence de cette propriété dans le sang, et il a conclu que la vie lui permet de se refroidir au-dessous du point de congélation, et de résister à un refroidissement considérable, jusqu'à ce que ses propriétés vitales étant épuisées, il se gèle comme une matière morte. A l'appui de ces faits, je pourrais citer les expériences récentes du traducteur de Spallanzani, le docteur Tourdes, qui, dans une lettre écrite à Volta, dit avoir vu le sang agité d'un mouvement ondulatoire analogue aux oscillations musculaires, lorsqu'il le soumettait à l'influence de l'électricité. J'avais lu dans quelques journaux français que la fibrine du sang s'était montrée comme la chair des muscles, susceptible de répondre aux impressions du galvanisme. Je vois aujourd'hui ce fait confirmé par plusieurs expériences, et publié dans le Journal de Physique, où l'on assure que la fibrine soumise à l'action de l'appareil galvanique de Volta, se contracte d'une manière très-sensible (1).

Depuis la naissance de la médecine, on n'a cessé de rapporter au sang la plupart des altéra-

(1) Journal de Physiq. mois de frim. an 11.

tions qui causent les maladies. On a sans doute exagéré le nombre et les effets de ces altérations. Mais pour éviter l'abus qu'on en a fait dans la pathologie humorale, il ne faut pas les exclure absolument de toute théorie médicale, ainsi que les auteurs solidistes attachés uniquement à la considération des organes, ont prétendu le faire. La bonne pathologie doit reposer sur la double connaissance des solides et des humeurs ; les affections des uns marchent avec les altérations des autres, et l'on commet des erreurs graves toutes les fois qu'on entreprend de les isoler. Deux sortes d'altérations générales peuvent frapper le sang. Les premières sont relatives à sa consistance, et les secondes à sa composition. De là dérive une partie des altérations humorales qui affectent le corps de l'homme, et qui fixées dans la masse du sang, doivent être distinguées des autres espèces de dégénérations produites par la surabondance ou le vice des humeurs avec lesquelles on aurait tort de les confondre. Mais je me propose de donner incessamment un traité de médecine théorique et pratique, où ces différences seront exposées et classées d'après un ordre philosophique, dont les ouvrages de médecine ancienne et moderne ne m'ont point offert le modèle.

CHAPITRE III.

Des fluides de troisième formation, qui sont fournis par le sang; de leur composition, de leur nature, de la manière de les classer; des organes où ils sont élaborés et retenus; des différences essentielles que les organes présentent; des glandes, de leur structure, de leur tissu, de leurs réservoirs, de leur conduit excréteur, &c.; des autres organes destinés aux sécrétions; phénomènes et mécanisme des sécrétions et excrétions; systèmes imaginés pour en expliquer la cause; idée simple à laquelle on peut la réduire.

CETTE masse de fluide homogène qu'on appelle le sang, est cependant composée de différentes matières que la chimie analyse et sépare. Elle renferme dans son sein les principes gélatineux, albumineux, fibreux, acides, alkalins, terreux, salins, colorans, &c. qui doivent servir, comme je l'ai dit, au renouvellement des solides et des fluides du corps animal. Elle les présente aux organes, qui les saisissent, pour en convertir une partie en leur propre substance, et pour former avec le reste, des produits étrangers à leur

composition. Ces produits résultent d'un changement intime, d'une combinaison nouvelle dans les principes du sang, qui, sous l'action dominante de certains organes, le transforment en diverses humeurs, lesquelles sont ensuite retenues ou rejetées selon les qualités de chacune. Il y a donc pour cela des organes qui, après avoir concouru à leur formation, les ramassent et les mettent en réserve, ou bien les séparent et leur donnent l'expulsion. L'objet des sécrétions est de recueillir celles de ces matières qui, encore utiles, sont destinées à remplir dans le corps des usages importans. Le but des excrétions est, au contraire, de chasser toutes celles qui, décidément étrangères, pourraient nuire à l'animal, et doivent être rejetées hors de lui. Ces deux fonctions se ressemblent donc sous le plus grand nombre de rapports. Il se fait dans l'une et l'autre, séparation, collection d'humeurs. Il n'y a de différence entr'elles, qu'en ce que l'humeur sécrétée reste et séjourne dans la première, tandis qu'elle s'échappe et sort bientôt dans la seconde. Ainsi la sécrétion précède toujours l'excrétion; et pour entendre celle-ci, il faut déjà savoir comment celle-là s'opère.

On entend par sécrétion cet acte par lequel certaines humeurs différentes du sang, formées de ses principes, et séparées de sa masse, sont conduites et retenues dans des organes déterminés;

de manière que les mêmes organes reçoivent constamment les mêmes humeurs, et n'en admettent jamais d'autres sans inconvéniens. Rien n'est plus obscur, plus difficile à comprendre en physiologie, que le mystère de cette fonction. Il ne nous est pas donné de voir clair, dans la profondeur de la texture intime des organes où elle s'exécute. L'observation ne peut la suivre jusqu'au bout; les expériences ne sont d'aucune application à ses derniers résultats, que l'art expérimental ne saurait atteindre, et nous manquons absolument de moyens pour imiter ici, comme en bien d'autres choses, les secrètes opérations de la Nature. Réduits à l'impuissance d'observer, les physiologistes ont alors créé des hypothèses. Leurs systêmes, bâtis sur des probabilités ou des vraisemblances, se sont tour-à-tour remplacés, et dans cette partie, le tableau des vérités et des faits est bien loin d'égaler l'histoire des opinions et des erreurs.

Les humeurs animales, séparées dans les organes sécrétoires, se forment de deux façons, ou spontanément, par la décomposition du sang et la désunion de ses matériaux, dans lesquels elles préexistaient; ou successivement, par la combinaison des principes de ce fluide entre eux, et avec d'autres matières qui s'unissent à eux dans leurs organes respectifs. La première espèce comprend

les fluides gélatineux, albumineux, séreux, lymphatiques, aqueux, dont l'existence dans le sang n'est pas douteuse, et qui filtrent tout formés à travers les membranes séreuses, les glandes, la peau, &c. La seconde renferme les sucs muqueux, salivaires, bronchiques, gastriques, pancréatiques, la bile, l'urine, le sperme, le lait, la graisse, qui n'existant point tout préparés, ne se développent qu'en vertu d'une suite de combinaisons nouvelles, et dont la séerétion appartient aux glandes conglomérées, aux viscères parenchymateux, aux membranes muqueuses, au tissu cellulaire, &c. Ces dernières humeurs peuvent cependant quelquefois se montrer en nature dans la masse du sang; et quoique tous les observateurs n'aient pas eu l'occasion de les appercevoir, il est impossible de refuser son assentiment au témoignage de plusieurs hommes dignes de foi, qui attestent y avoir découvert la bile, l'urine, le lait et autres liqueurs animales, exactement formées comme elles paraissent l'être dans leurs organes séerétoires. C'est pour avoir consulté les observations de ce genre, sans les rapprocher des faits et des raisons contraires, qu'on a long-temps regardé le sang comme la source immédiate dans laquelle les humeurs étaient toutes matériellement formées, contenues, développées, de manière que la séerétion ne consistoit plus ensuite qu'à les séparer. Telle fut l'opi-

nion de toute l'antiquité; elle devint le fondement des théories humorales, et l'on avait besoin d'une analyse exacte des principes du sang pour renoncer à une croyance sur laquelle le système entier des connaissances médicales semblait reposer. Mais en rejetant ce dogme qu'on a sans doute trop exagéré, il faut se tenir en garde contre des préventions; car on risquerait d'être en contradiction avec des faits avérés, si, pour ne pas admettre que les humeurs animales existent toujours en nature dans le sang, on voulait affirmer qu'elles ne s'y rencontrent jamais. C'est bien assurément dans les organes sécrétoires, que leurs élémens se combinent pour les former; et suivant les loix ordinaires, le sang n'y contribue autrement que par les matériaux qu'il contient et qu'il livre aux organes chargés d'en faire la combinaison. Mais pourquoi, dans certaines circonstances, ces matériaux du sang ne se combineraient-ils pas immédiatement dans le système de la circulation ? Pourquoi ne pas admettre que les humeurs puissent se développer subitement, et par l'effet d'une combinaison spontanée, dans un lieu où leurs élémens sont rassemblés? Quelle raison de croire ce développement impossible, si nous avons des faits qui en constatent la réalité? et doit-on nier gratuitement des faits bien observés, plutôt que de renfermer dans les bornes d'une sage restriction, l'idée de la

formation des humeurs par la seule action des organes sécrétoires?

La composition des humeurs sécrétées offre des différences relatives à la nature et aux proportions des principes qui les constituent. Les caractères généraux que nous avons assignés aux substances animales, sont tout ce qu'elles ont de commun. Les mêmes propriétés distinguent chacune d'elles, lorsqu'on la compare à d'autres matières qui ne sont point tirées des animaux. Elles servent même à tracer une ligne de démarcation convenable entr'elles et les substances végétales, mais elles ne les différencient point l'une de l'autre; et outre ces propriétés communes, il est pour chaque humeur des qualités particulières, distinctives et dépendantes de divers principes simples ou composés, dont le mélange détermine et spécifie sa nature. Ainsi, malgré l'homogénéité d'une substance animale identique dans toutes nos humeurs, la graisse ne ressemble point à la bile; celle-ci est bien différente du lait; le lait ne peut être assimilé au chyle, et ils ne sont ni l'un, ni l'autre, semblables aux liqueurs salivaires, gastriques, pancréatiques, séminales, &c. qu'il faut rapporter à autant de classes séparées.

La distribution de ces humeurs souffre plus de difficultés, qu'on ne l'imaginerait au premier abord. Tant qu'on n'eut qu'une idée fausse ou imparfaite

de leur composition chimique, on partit des usages auxquels elles semblaient destinées pour établir leur distinction. Les unes devaient être employées à la nourriture, à l'accroissement du corps, et se nommaient *récrémentitielles*. De ce nombre étaient le chyle, le sang, la sérosité, la lymphe, &c. Les autres ne pouvaient séjourner dans le corps de l'animal, d'où la nature les chassait par voie d'excrétion : on y plaçait toutes les humeurs *excrémentitielles*, comme l'urine, la sueur, &c. Les dernières enfin possédaient un caractère moyen entre les précédentes ; le corps en rejetait une partie comme nuisible, et en retenait une autre, comme nécessaire à ses besoins. Tels étaient la salive, la bile, le suc pancréatique, le mucus intestinal, et toutes les humeurs qu'on appela *excrémento-récrémentitielles*.

La classification fondée sur la consistance ou la ténuité des fluides, n'a eu qu'un petit nombre de partisans, et ses vices sont trop nombreux, trop évidens, pour que nous nous avisions de les rechercher. Haller en proposa une mieux adaptée aux connaissances chimiques de son temps, et mieux faite pour éclaircir le mécanisme obscur des sécrétions. Il les divise toutes en quatre espèces, dont le sang renferme les principales. Les premières de nature aqueuse, ne sont susceptibles de se coaguler ni par le feu, ni par les acides, ni par

l'esprit-de-vin. L'eau y existe en proportion plus forte que les autres élémens. Il range sous cet ordre la matière de la transpiration, les larmes, l'humeur aqueuse de l'œil, la salive, le suc pancréatique, l'urine. Les secondes, analogues aux substances muqueuses, ayant plus de pesanteur que l'eau, possèdent cependant des propriétés qui les en rapprochent. Elles sont épaisses, lentes, visqueuses, semblables au mucilage des végétaux. Elles ne prennent jamais la consistance de gelées; mais par la soustraction de leur partie aqueuse, elles forment des croûtes dures et sèches. Elles n'entrent en effervescence avec aucune espèce de sels. L'action des acides bien purs et bien concentrés, les épaissit; celle des alkalis les dissout. Le feu les atténue, et leur donne la fluidité de l'eau. Elles donnent à la distillation un sel volatil, de l'huile, et un résidu charbonneux, &c. Il comprend dans cette classe les fluides muqueux qui enduisent toutes les cavités du corps humain, et principalement les narines, le palais, la trachée-artère, les bronches, l'œsophage, l'estomac, le conduit intestinal, la vessie, le canal de l'urètre, &c. Les troisièmes sont les humeurs gélatineuses que la chaleur, les acides concentrés et l'esprit-de-vin coagulent. A cette classe appartiennent les fluides séparés dans les ventricules du cerveau, le péricarde, la plèvre, le péritoine, ainsi que la liqueur

de l'amnios, celle des articulations, des capsules rénales, le suc gastrique, le suc intestinal, la lymphe. Celles de la quatrième espèce comprennent les liquides inflammables qui, d'abord aqueux et fluides, perdent en vieillissant leurs parties subtiles, et deviennent tenaces, huileux, et souvent amers. Ici viennent se placer la bile, le cérumen des oreilles, l'humeur huileuse des glandes cutanées, la moelle et toute la graisse disséminée dans les diverses régions du corps. Telles sont les quatre classes auxquelles le célèbre Haller rapporte toutes les humeurs animales. Il en est plusieurs qui, étant mixtes, ne rentrent dans aucune de ces classes en particulier, et qui, par la diversité de leurs principes, doivent être affectées à différentes classes. Ainsi la sueur composée de parties aqueuses et de parties huileuses unies ensemble, est en même temps de la quatrième et de la première. Le lait renferme des matières butyreuses, lymphatiques et aqueuses. Ces quatre divisions répondaient aux matières qui faisoient, selon Haller, les principes constitutifs du sang : car il croyait pouvoir y découvrir, par l'analyse chimique de l'eau, de la mucosité, une lymphe coagulable et gélatineuse, un principe inflammable ou huileux, et une liqueur chyleuse composée comme le lait (1).

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 2.

Des physiologistes plus récens ont distingué les humeurs d'après l'ordre et les rapports de leur composition. L'analogie qu'elles ont avec une liqueur connue à laquelle on les compare, sert de base à cette division. Le chyle est le terme comparatif d'où il faudroit partir pour classer les humeurs suivant l'ordre naturel de leurs affinités et de leurs différences. En se conformant à cette idée, on les distribuerait à raison de leur plus ou moins grande conformité avec le chyle. La première place serait pour le lait et la lymphe; la seconde, pour les matières aqueuses, comme l'humeur du globe de l'œil, les larmes, la sueur, la vapeur de la transpiration insensible, le fluide des grandes cavités, l'urine; la troisième, pour les liqueurs gastriques, pancréatiques, salivaires; la quatrième, pour les fluides muqueux des narines, de la gorge, du larynx, de la trachée-artère, de l'estomac, des intestins, de la vessie et des organes de la génération; la cinquième, pour les substances adipeuses, comme la graisse, la synovie et la moelle; la sixième, pour la bile qui s'éloigne des autres par une composition très-compliquée; la septième, pour la liqueur séminale qui est le résultat de toutes les substances du corps, la quintessence, le *substratum* de l'animalité (1). Cette

(1) Blumembach, Institut. physiol.

division serait sans doute naturelle et lumineuse, si les humeurs animales s'éloignaient de la nature du chyle par des gradations qu'il fût possible de saisir et de nuancer. Mais on ne peut établir entr'elles, un ordre qui réponde exactement à celui de leur composition naturelle, et la différence qu'on observe entre le chyle et la graisse, entre les fluides aqueux et la bile, remplit des intervalles immenses, dont la mesure nous échappe. Il y a souvent d'un fluide à l'autre tant de dissemblance et si peu de rapports, que nous ne devons guère les comparer.

Depuis que le système des connaissances chimiques s'est agrandi, et que l'analyse animale a été enrichie de découvertes précieuses, la classification des humeurs, fondée sur la nature de leurs principes constituans, a subi des réformes qui l'ont mise au niveau de la science où elle fut puisée. Fourcroy en a fait six classes déterminées par la nature et les proportions des matières que les analyses exactes ont pu jusqu'à ce jour y démontrer. Ces divisions embrassent 1°. les humeurs salines dans lesquelles plusieurs sels existent en dissolution, comme dans l'urine et la sueur. 2°. Les liqueurs huileuses inflammables qui, telles que les graisses, la moelle des os, le cérumen des oreilles, ont toutes un certain degré de consistance et une grande aptitude à se concréter. 3°. Les humeurs

savonneuses, dont la composition admet une sorte de mucilage rendu miscible à l'eau par l'intermède d'un alkali minéral, ainsi qu'on le voit dans la bile et le lait. 4°. Les fluides muqueux ou gélatineux qui couvrent la surface interne des grandes cavités. 5°. Les fluides albumineux ou lymphatiques analogues au sérum du sang, et propres aux membranes séreuses des viscères. 6°. Les fluides glutineux ou fibreux formant la base du caillot dans le sang, et continuellement déposés dans le tissu musculaire (1).

Malgré l'exactitude et la perfection des analyses, nous sommes loin de pouvoir établir une classification chimique des humeurs, qui soit exempte de défauts. Les progrès de la chimie ont déjà signalé les vices de celles que je viens d'exposer. Les principes des humeurs animales n'ont point encore été assez bien connus, analysés, comparés, évalués, pour qu'il soit permis de les ramener tous, à quelques chefs principaux d'une classification méthodique. Leur nature compliquée refuse de suivre un ordre de distribution qui assigne et fixe à chacune, la place ou le rang qu'elle doit occuper : car elles sont formées de principes nombreux, variés, assortis, mélangés, tempérés

(1) Fourcroy, Élém. de Chim. Vicq-d'Azir, Plan de Phys. Encyclop. méthod. part. Méd. tom. 1.

les uns par les autres, de manière qu'aucun d'eux ne tranche et ne domine dans une proportion assez constante et assez forte, pour imprimer à chaque humeur son caractère spécifique et déterminé.

Je ne poursuivrai pas davantage l'examen des méthodes d'après lesquelles on a voulu classer et diviser les matières des sécrétions; nous trouverions à toutes les mêmes inconvéniens. Ce que j'ai dit généralement au sujet des méthodes de classification, basées sur la qualité des humeurs, nous indique comment il faut juger des autres. Ces méthodes ayant les mêmes bases, étant faites dans les mêmes vues, nous avons les mêmes motifs de les rejeter, afin de nous attacher à un ordre naturel, physiologique, et capable d'enchaîner étroitement, la connaissance des humeurs avec celle de leurs usages.

Cet ordre, le plus naturel, le plus utile de tous, est de rapporter les humeurs aux systêmes organiques où leur sécrétion s'opère, de faire une classe d'humeurs pour chaque systême, de considérer chacune d'elles comme inséparable du systême auquel elle appartient, et de conduire l'étude de l'une avec celle de l'autre. Nous conserverons donc le partage du corps humain en différens systêmes d'organes; et nous partirons de ces divisions générales, telles que je les ai plusieurs fois indiquées. Nous rangerons ensuite les humeurs, sui-

vant qu'elles appartiennent à ces systêmes, par le rapport qu'elles ont avec l'exercice de leurs fonctions, et nous reconnaîtrons enfin autant de classes ou d'espèces d'humeurs, qu'il y a de systêmes organiques différens. Si l'on adopte ce plan de distribution, il faudra placer parmi les humeurs du systême nerveux ou sensitif, celles du cerveau, de ses membranes, des nerfs, des organes des sens. Il faudra rapporter au systême musculaire ou moteur, tous les fluides employés à humecter les muscles, à dilater leur tissu, à augmenter la souplesse de leurs fibres, à favoriser leurs mouvemens. On regardera comme humeurs du systême vasculaire ou calorifique toutes celles qui, répandues sur la trachée-artère, les bronches, les poumons, la plèvre, le péricarde, le cœur, les vaisseaux, adoucissent ces organes, et facilitent leurs fonctions. Le systême viscéral ou réparateur aura pour lui cette multitude de fluides, de sucs, de liqueurs qui jouent un grand rôle dans les phénomènes successifs de la mastication, de la déglutition, de la digestion, &c. On attribuera au systême lymphatique toutes les matières qui restent, soit après la formation des humeurs, soit après la nutrition des organes, et qui, absorbées par les vaisseaux lymphatiques, sont ou ramassées et recueillies dans ce systême, ou déposées dans le tissu cellulaire, ou rejetées par l'organe de

la peau. Le système sexuel ou reproducteur, renfermera les fluides nécessaires à la génération dans l'un et l'autre sexe. Enfin, on attachera au système osseux ou fondamental, toutes les humeurs destinées à remplir les grandes cavités des os et celles des articulations.

Cette façon simple et naturelle de considérer les humeurs me paraît préférable aux méthodes plus recherchées et plus brillantes, qui ont pour fondement les qualités secrètes, la nature intime, la composition chimique de ces humeurs; parce qu'elle est moins sujette aux incertitudes, aux changemens qu'entraînent les variations, le défaut, et même le progrès de nos connaissances sur la nature et les propriétés des matières animales. Il est d'ailleurs plus facile, plus instructif, plus avantageux de considérer les fluides sécrétés dans leurs rapports avec les organes solides, aux fonctions desquels ils sont destinés, que de les envisager sous aucune autre face. La division des humeurs animales relativement aux sept systèmes organiques dont le corps humain est composé, sera mieux saisie en la présentant ici dans un tableau resserré, où chacun pourra aisément embrasser les rapports, les influences et les usages de ces matières.

Toutes les humeurs animales peuvent être rapportées aux systêmes organiques suivans :

Systême nerveux ou sensitif.	Humeurs des ventricules du cerveau.
	Fluide nerveux.
	Humeur aqueuse.
	——— vitrée.
	——— cristalline.
	Larmes.
	Mucus nasal.
	Cérumen.
	Salive.
Systême musculaire ou moteur.	Fibrine.
	Sérosité.
	Graisse.
Systême vasculaire ou calorifique.	Mucus trachéal.
	——— bronchique.
	Humeur péricardine.
	Fluide des tuniques artérielles et veineuses.
	Perspiration pulmonaire.
	Sang.
Systême viscéral ou réparateur.	Mucus de l'œsophage.
	——— de l'estomac.
	——— des intestins.
	——— de la vessie.
	Fluide salivaire.
	——— gastrique.
	——— pancréatique.
	Suc intestinal.
	Bile.
	Liqueur surrénale.
	Urine.

Système lymphatique ou collecteur.	Le résidu de toutes les humeurs et de la nutrition. Lymphe. Humeur des tuniques des vaisseaux. Graisse du tissu cellulaire. Fluide muqueux. Humeur sébacée. Fluide de la transpiration.
Système sexuel ou reproducteur.	Liqueur prostatique. Mucus du canal de l'urètre. ——— du vagin. Fluide séminal. ——— des ovaires. ——— de l'amnios. Méconium.
Système osseux ou fondamental.	Gélatine. Moelle. Synovie.

De ces fluides, les uns sont sécrétés dans certains organes appartenant à leurs systêmes respectifs, comme les humeurs des glandes conglomérées des viscères glanduleux, &c. les autres transudent à travers les tissus organiques qui leur sont ouverts, comme celles du tissu cellulaire, de la peau, des membranes séreuses et muqueuses; quelques-uns enfin ne sont pas des objets de sécrétion, et coulent librement dans toute l'étendue de leur systême, comme le sang des artères et des veines, le fluide des vaisseaux lymphatiques. Nous

ne parlerons ici que des liqueurs sécrétées, et de celles-là seulement qui, attachées au système viscéral, servent à ses fonctions.

La théorie physiologique des sécrétions doit être fondée sur la connaissance parfaite de la nature des humeurs et de la structure des organes sécrétoires. L'anatomie éclairée par la saine physique, la chimie soutenue et dirigée par l'observation physiologique, doivent marcher ensemble pour nous conduire à la solution de cet intéressant problême. Les organes sécrétoires sont de plusieurs sortes, et ils présentent des différences de structure, qui conservent un rapport constant avec le genre de sécrétion, et la manière dont elle s'accomplit. Les fluides qui dérivent immédiatement du sang n'ont pas besoin d'un appareil d'organisation bien compliquée, pour en être séparés. L'exhalation des matières séreuses à la surface interne des viscères et de leurs membranes, celle de l'humeur de la transpiration par l'organe de la peau, se bornent à traverser des tissus perméables qui n'offrent ni parenchyme, ni réservoirs, ni conduit excréteur, comme les membranes séreuses de la peau. Le tissu fibreux des muscles, celui des cartilages des os, rentrent dans le même ordre, si l'on veut que ces organes sécrètent habituellement, les uns, la fibrine, les autres, la gélatine du sang. Cette espèce de transudation a lieu par les extré-

mités artérielles, et même au moyen de leurs porosités qui livrent passage aux molécules de ces fluides, pour s'échapper de la même manière que la partie nutritive du sang est versée par les artères, dans le tissu intérieur des organes qu'elle va nourrir.

Les fluides muqueux, dont la composition s'éloigne davantage des matières que renferment le sang, s'écoulent par des cryptes, des follécules glanduleux placés dans l'épaisseur des membranes ou des viscères. Ces petites glandes ont des conduits excréteurs imperceptibles et multipliés, qui versent à la surface des membranes le fluide dont elles se remplissent. L'intérieur de la bouche, du gosier, de la trachée-artère, de l'œsophage, de l'estomac, des intestins, de la vessie, de l'urètre, en est garni. Elles n'ont qu'une petite cavité, dans laquelle l'humeur séjourne quelque temps, pour être bientôt absorbée en partie par les vaisseaux lymphatiques, et en partie vidée par leur petite ouverture. Le dégorgement de ces glandes fournit aux membranes et aux viscères la quantité de suc muqueux nécessaire; et le mécanisme qui le produit s'écarte peu de la simple transudation par laquelle d'autres sécrétions s'opèrent. Le suc gastrique est aussi porté dans des glandes analogues renfermées entre les parois de l'estomac, et c'est de même au moyen d'une sorte de transudation

insensible, qu'il se ramasse continuellement dans la cavité de l'estomac. La cavité des follécules glanduleux, ordinairement de figure ronde, quelquefois oblongue, souvent inclinée dans une direction oblique, est revêtue d'une membrane qui reçoit ses artères, tantôt des chairs au milieu desquelles la glande est placée, tantôt de la membrane qui l'enveloppe à l'extérieur. Le liquide versé par les artères s'épaissit, à mesure qu'il séjourne plus long-temps dans cette cavité, qui n'a point de réservoir commun où il puisse se déposer. Ces follécules sont simples, isolés, solitaires, comme dans les glandes sébacées et quelques glandes muqueuses du gosier. Ils sont rapprochés, réunis et groupés comme dans les glandes arythénoïdes et celles du palais. Ils sont composés, assemblés, et communiquant par leurs cavités comme dans les amygdales.

Il y a des organes sécrétoires qui, tels que les glandes conglobées et la rate, ont un parenchyme sans conduit excréteur et sans réservoir. Il en est d'autres qui, manquant de conduit excréteur, comme les glandes surrénales, sont formés seulement d'un parenchyme avec un réservoir interne. L'appareil d'organes sécrétoires le plus parfait, est celui où se trouve la réunion du parenchyme, du conduit excréteur, et du réservoir, soit interne, soit externe, ainsi que les glandes conglomérées, le

foie, les reins, les testicules, le présentent. Les glandes conglomérées sont chargées de faire la sécrétion des liquides les plus importans et les plus composés. Elles semblent produites par un amas de glandes unies, groupées ensemble, et revêtues d'une membrane qui leur sert d'enveloppe générale. Elles se composent de petits corps déliés, minces, arrondis comme des grains, unis entr'eux à l'aide du tissu cellulaire et des vaisseaux. Ces corpuscules glanduleux assemblés, forment plusieurs lobes que le tissu cellulaire permet de distinguer. Les lobes sont comme autant de glandes plus simples qui se résolvent en petits grains, et qui résultent comme eux, d'une substance muqueuse, et d'un amas de vaisseaux diversement fléchis et contournés. Les artérioles de ces petits corps, se réunissent pour faire des conduits imperceptibles qui vont d'un corpuscule à l'autre, et qui se rassemblent aussi pour se transformer en un canal plus large, dont l'orifice s'ouvre hors des glandes. Ce dernier est le conduit excrétoire commun, à travers lequel marche l'humeur que la glande sécrète et qu'elle travaille, après en avoir tiré les matériaux des artères. Un grand nombre de vaisseaux absorbans et de filets nerveux, achève la structure combinée de ces organes. Ils sont ou superficiels ou profonds; c'est-à-dire qu'ils se bornent à la surface extérieure de la glande, ou

bien qu'ils en pénètrent intimement la substance.

Les anatomistes ont été long-temps à s'accorder sur la structure intime des glandes conglomérées. Les hypothèses les plus célèbres qu'on ait imaginées à cet égard, ont disparu devant deux opinions également plausibles, qui partagent encore aujourd'hui toutes les écoles de l'Europe. Malpighi soutint que la structure de ces glandes n'était, en dernière analyse, qu'un amas de petits grains folliculeux percés d'une cavité intérieure, liés par du tissu cellulaire, et contenus dans une membrane sur laquelle les vaisseaux sanguins s'épanouissaient en forme de rézeau. Il étaya son opinion sur l'analogie de ces glandes avec les viscères, dans la structure desquels l'existence des grains folliculeux était facile à démontrer, sur leur ressemblance avec d'autres glandes simples ou composées, sur l'observation des maladies qui, en changeant l'organisation des glandes ou des viscères, mettent à découvert leur structure granuleuse. Ruisch prétendit que les glandes conglomérées étoient formées par un entrelacement de vaisseaux déliés, assemblés, unis et repliés, sans follicules interposés entre les conduits excréteurs et les artères; en sorte que les extrémités artérielles produisaient immédiatement les conduits excréteurs, et se continuaient avec eux. Il se fondait sur ce que la matière des injections passait directement des grosses

artères dans les petites artérioles, et de celles-ci dans les conduits excréteurs, sans se perdre ni s'arrêter dans un espace intermédiaire. J'ai fait quelques réflexions contre ces deux hypothèses, en partant de la structure du cerveau, que les anatomistes comparaient à celle d'un organe sécrétoire; et de ces réflexions il est aisé de conclure que les sentimens de Malpighi et de Ruisch sont également défectueux dans ce qu'ils ont d'exclusif, que l'on peut utilement les associer ensemble, et que la structure celluleuse se trouve probablement unie à la structure vasculaire dans l'organisation des glandes.

Pour concevoir une idée nette des sécrétions et de leur mécanisme, il faut en étudier exactement les phénomènes et les loix. Ces phénomènes sont physico-chimiques, anatomiques et vitaux. Ils se rapportent à la nature du sang et des humeurs sécrétées, à l'état des organes sécrétoires et des parties environnantes, aux propriétés vitales de ces organes, et à l'influence des dispositions actuelles de l'individu, sur leur manière d'agir.

1°. La suite nécessaire des changemens que le sang éprouve avant d'entrer dans un viscère ou dans une glande, est qu'il se charge de parties analogues à la liqueur qui doit y être préparée. Il en contient déjà les matériaux à demi-développés et prêts à se réunir, à s'unir et à former l'espèce de

combinaison qui lui est propre. Ainsi la veine-porte, transmet au foie, un sang tout disposé à se convertir en bile. Les artères rénales font passer aux reins un sang atténué, battu, divisé et déjà préparé à revêtir le caractère de l'urine. Les artères spermatiques versent dans les testicules, un fluide modifié et capable de prendre bientôt les qualités des liqueurs spermatiques. Le sang acquiert de même une disposition, une aptitude singulière à faire de la salive, du suc pancréatique, du lait, en approchant de leurs organes sécrétoires respectifs. Les raisons chimiques de ces dispositions nouvelles ne sont pas encore bien déterminées, et nous sommes loin d'avoir un nombre suffisant de données pour dire que le sang des parties supérieures semble disposé à former les liquides légers, écumeux, parce qu'il est pénétré d'air, saturé de calorique, d'oxigène, &c. et que le sang du bas-ventre tourne vers le caractère huileux de la bile, parce qu'il contient beaucoup d'hydrogène et de carbone.

2°. Les humeurs ne sont pas seulement séparées dans les organes, en proportion de leur abondance, puisqu'elles n'existent point toutes formées dans le sang, et qu'elles doivent subir des modifications, des changemens, des altérations qui constituent et déterminent leur nature. Le sang y reçoit un genre d'élaboration analogue

à celui qui arrive aux alimens dans l'estomac. Il est altéré, changé, décomposé, recomposé, converti en telle ou telle liqueur; comme les alimens s'altèrent, se changent, se décomposent, se recomposent et se transforment en chyle. L'humeur sécrétée est le produit des actes sécrétoires, comme le chyle est celui des actes digestifs. L'une ne se rencontre pas plus en nature dans le sang, que l'autre dans la matière des alimens.

3°. Chaque organe sécrétoire prépare dans le même temps des quantités d'humeurs bien différentes. Il n'est pas douteux que, dans l'état ordinaire, il ne faille avoir égard, pour l'intelligence de ce fait, et au volume de l'organe, et au nombre ainsi qu'à la grandeur de ses vaisseaux et à leur direction, à leur flexuosité, à leur courbure, à leurs angles, et à d'autres circonstances purement anatomiques qui font varier ce phénomène suivant la configuration, la forme, la structure organique des parties. Là commencent les phénomènes d'organisation qui, sans avoir une influence égale à celle que les mécaniciens leur attribuaient, concourent néanmoins au mécanisme des sécrétions.

Parmi ces phénomènes organiques, il faut compter, 1°. la masse et le volume de l'organe sécrétoire, qui, recevant du sang en raison de sa capacité, agit sur une masse de sang d'autant plus considérable, qu'il est lui-même plus volumineux. Alors

ce fluide reste plus long-temps exposé aux causes d'altération. Il présente à la force assimilatrice plus de volume et plus de matériaux. Il doit être changé par elle d'une manière plus profonde, plus absolue, et fournir aux sécrétions des produits plus composés.

2°. Le nombre et la grandeur des vaisseaux, établissent des proportions diverses entre la consistance des parties du sang et la capacité de l'organe dans lequel ces vaisseaux le charrient. Si leur diamètre est fort petit, ils n'admettront que les parties les plus fluides du sang, ils rejetteront les parties lentes et visqueuses; ou s'ils les reçoivent, ce sera pour les chasser vers l'ouverture des canaux sécrétoires où elles seront contraintes de s'introduire. Or, comme le diamètre des canaux peut varier à l'infini, il doit résulter des proportions infiniment variables entr'eux et le sang, et par conséquent une source inépuisable de différences et de variations, dans le produit des organes sécrétoires.

3°. Les flexuosités et les angles des artères influent beaucoup sur la nature des sécrétions. On a observé dans les animaux vivans, que le mouvement des liqueurs est bien plus libre dans les canaux qui sortent du tronc sous des angles aigus, que dans ceux qui forment avec lui des angles droits ou obtus. Les parties légères et mobiles s'échappent avec aisance par les canaux, qui font

avec le tronc artériel des angles aigus, et il n'y a que les particules épaisses, visqueuses qui peuvent y pénétrer, si c'est par des angles droits ou obtus qu'ils partent de ce tronc.

La direction des canaux apporte encore une grande différence dans les sécrétions : car le mouvement devant être très-ralenti dans ceux qui font beaucoup de plis, de replis et de contours, il suit que les parties liquides obéissent à leur attraction, se réunissent et forment une humeur épaisse et tenace. Mais lorsque la direction des canaux est droite, comme dans les reins, ils donnent aisément passage aux parties fluides qui coulent avec promptitude en conservant leur fluidité ; ce qui fait que les sécrétions doivent y être très-abondantes, et que la matière doit en être fort liquide.

Les propriétés vitales des organes sécrétoires et la connexion de ces organes avec le système général de l'économie, sont les sources d'un nouvel ordre de phénomènes qui ne jouit pas d'une moindre importance dans le mécanisme des sécrétions.

1°. L'irritabilité relative des organes et de leurs canaux peut en varier les résultats. Si les canaux sont très-irritables, il pourra se faire qu'irrités par la pesanteur ou la figure des parties grossières, ils se contractent et leur refusent passage, tandis que les parties plus subtiles ou autrement conformées, y passent librement et sans obstacles.

2°. La sensibilité spécifique des organes les met en rapport avec les matières dont se compose l'humeur de chaque sécrétion. Elle préside au choix de ces matières que les vaisseaux leur apportent et qu'ils élaborent et préparent chacun à sa manière. C'est par l'effet de cette sensibilité vitale, de ce tact sensitif, que les organes sécrétoires distinguent, attirent, absorbent, retiennent et frappent d'un caractère spécifique les fluides qui leur sont naturellement destinés, et qui deviennent identiques avec telle ou telle humeur par l'effet d'une véritable assimilation.

3°. Cette assimilation est elle-même un produit de la vie, un phénomène vital, que certaines conditions physiques, mécaniques, chimiques, organiques, peuvent bien disposer, favoriser, amener, mais qui dérivent seulement des loix auxquelles la production des matières vivantes et les autres phénomènes de la force assimilatrice sont assujétis.

4°. La vitalité des organes sécrétoires s'annonce d'une manière qui n'est méconnaissable qu'aux yeux de ceux qu'aveuglent les plus étranges préjugés : car, indépendamment des qualités particulières qu'on ne peut s'empêcher de reconnaître dans chacune des humeurs après leur élaboration, je demande si l'action des glandes ne se montre pas subordonnée à des forces vitales, lorsque l'im-

pression irritante d'un stimulus approprié, l'excite et la provoque. L'effet d'un purgatif violent ferait-il pâlir et resserrer toute la surface du corps? attirerait-il promptement toutes les humeurs sur la masse des intestins? établirait-il de ce côté un centre de fluxion, vers lequel se dirigent les forces et les mouvemens de toute la machine, s'il ne réveillait par son impression l'activité et la vie des glandes intestinales? La sécrétion des autres organes est toujours accompagnée d'un mouvement analogue, quoique moins apparent. L'organe est, de même excité, à l'instant où la sécrétion se prépare. Il s'érige, se tuméfie, se contracte, se durcit et s'imbibe du sang que les vaisseaux y déposent. Il étend son influence sur les parties voisines et comprises dans sa sphère d'activité. Il devient un centre d'action et de mouvement, vers lequel les forces et les humeurs sont rapidement entraînées.

5°. Les conduits excréteurs partagent cet état de travail et d'effort; ils se dilatent et se redressent comme la glande. Ils s'ouvrent et se disposent d'eux-mêmes à recevoir la liqueur séparée, ensuite, ils s'appliquent sur elle et se contractent pour l'expulser. Cette action vive et soutenue des conduits excréteurs peut être observée, dans la sortie de la salive par le canal de Sténon, dans l'émission de la semence par le canal de l'urètre, dans

l'écoulement du lait par la filière du mamelon, &c.

6°. Ce premier période de travail et d'orgasme est suivi de détente et de relâchement. La fonction des organes sécrétoires est ainsi coupée, divisée par des alternatives de mouvement et de repos. Elle se fait à des époques réglées sur la nature et les usages de chaque sécrétion. Les glandes salivaires sont principalement mises en jeu par la mastication et le besoin des alimens; les glandes de l'estomac et des intestins par la digestion; le pancréas et le foie par la présence des alimens dans le duodénum; les reins et la vessie par la production d'une quantité suffisante d'urine; les testicules par l'abondance du fluide séminal, &c. &c.

7°. L'âge, le sexe, le tempérament, la manière de vivre, les affections de l'ame, exercent sur la matière et le travail des sécrétions, une influence qui ne permet pas de douter que les loix de la vitalité ne les gouvernent.

8°. Il est des circonstances relatives à l'état de vie, dans lesquelles les fonctions des organes sécrétoires sont tellement interverties, qu'ils peuvent être remplacés l'un par l'autre. On a vu le sang sortir par les voies de la sueur, par celles des larmes, du lait, de la semence, de l'urine, de la graisse. On a trouvé du lait séparé dans les glandes de la cuisse. L'urine qui se détourne des reins a

quelquefois pénétré les pores de la transpiration. La matière de la sueur retenue, répercutée par le froid, par la crainte ou par quelque autre cause, se porte sur les intestins et détermine des diarrhées.

Au nombre des moyens dont la nature se sert pour différencier les sécrétions, nous ne devons pas omettre les réservoirs qu'elle a préparés à certaines liqueurs, et les vaisseaux absorbans qu'elle y a placés pour donner à ces liqueurs plus de consistance et plus d'âcreté. Nous observons en général que toutes les humeurs grasses, consistantes, onctueuses, sont recueillies dans des glandes pourvues d'une cavité, ou bien, elles sont conduites des canaux sécrétoires, dans des réservoirs particuliers qui les retiennent quelque temps. Ainsi la bile sécrétée par le foie, sans l'entremise d'aucune glande, est d'abord assez aqueuse, elle a peu d'amertume et sa couleur n'est pas d'un jaune très-foncé. Mais portée dans la vésicule du fiel, elle y séjourne, et se dépouille de ses parties les plus subtiles, dont la soustraction la fait devenir huileuse, épaisse et très-amère. La semence fluide et claire au sortir des testicules, s'épaissit et prend de la consistance dans les vésicules séminales, &c.

Enfin les liqueurs séparées de la masse du sang peuvent changer de nature en se mêlant à d'au-

tres liqueurs, et c'est encore là une des sources d'où naissent toutes leurs variétés. La semence s'épaissit par son mélange avec la liqueur des prostates, la bile est adoucie en s'associant au suc pancréatique, l'humeur des articulations est temperée par le suc médullaire, &c.

L'action compressive des muscles, le battement des artères, les secousses des parties environnantes, ne laissent pas de favoriser la sécrétion des glandes ; mais ces causes accessoires et auxiliaires seraient nulles, sans le concours et l'ensemble des conditions que je viens d'énumérer. Le mécanisme sécrétoire ne réside point dans telle ou telle de ces conditions isolées, mais dans l'accord et l'harmonie, qui, en les réunissant toutes, accommodent le mieux possible l'action de chaque organe aux qualités de son humeur. Bordeu a démontré, dans son bel ouvrage sur les glandes, qu'elles sont distribuées et placées de manière, à ne pouvoir éprouver la compression des muscles et des organes voisins. Si l'on examine bien la position de tous les muscles; si l'on fait attention à leur manière d'agir; si l'on estime bien leur rapport avec les glandes qu'ils entourent, on se convaincra que la plupart de ces glandes ne peuvent être pressées ni exprimées par eux. Mettez le doigt indicateur et le pouce sur les deux glandes maxillaires tandis que la mâchoire est en mouvement, vous verrez, comme

l'a dit Bordeu, que les glandes, loin d'être fixées et gênées, sont au contraire mobiles et flottantes (1). Les glandes parotides et toutes les salivaires sont de même à l'abri des compressions, que les mouvemens de la mâchoire sembleraient devoir occasionner. Celles qui sont à portée d'être saisies pendant que les muscles de la mâchoire agissent, ne peuvent jamais être fixées par les doigts, à moins qu'on ne les presse tellement, que la mastication et la déglutition soient arrêtées. Elles restent libres d'aller en haut, en bas, en avant, en arrière, et elles n'éprouvent qu'un balottement léger, capable tout au plus d'exciter utilement les glandes, mais non de les comprimer. La position des glandes lacrymales dans une cavité osseuse indique assez, qu'elles ne doivent pas être exposées aux efforts des parties environnantes. La glande tyroïde doit éluder aussi l'action compressive des muscles par la mobilité du larynx, et par sa situation naturelle qui n'expose au contact des muscles qu'une très-petite partie de sa surface. Il est bien évident que le thymus n'a aucun muscle placé dans son voisinage, et qu'il demeure exempt de toute compression. L'inspection exacte des glandes bronchiques, ne laisse découvrir aucune partie voisine qui puisse les comprimer. On a

(1) Bordeu, Recherch. sur les Glandes.

voulu que le pancréas fût comprimé par l'estomac, mais Bordeu a cité des expériences et des faits qui detruisent cette prétention. Il observe, d'après Winslow, que l'estomac s'éloigne des vertèbres lorsqu'il se remplit, et que dès-lors il ne va pas presser le pancréas. J'ai répété souvent une expérience qui me paraît sans replique. En ouvrant les muscles abdominaux vers leur partie inférieure, passant la main dans l'ouverture et saisissant le pancréas, j'ai introduit de l'eau dont l'œsophage et l'estomac ont été remplis; j'ai senti constamment, comme l'atteste Bordeu, que l'estomac s'éloigne des doigts avec lesquels on touche le pancréas, à mesure qu'il se remplit davantage (1). Les mêmes observations ont été suivies à l'égard des reins, des glandes surrénales, des testicules, des mamelles et de tous les organes sécrétoires, dont l'examen successif a montré qu'ils sont tous également soustraits aux efforts du choc et de la pression.

La nature chimique des humeurs, la configuration des vaisseaux, le rapport établi entre le calibre de ces vaisseaux et les molécules des fluides, la force attractile des organes, la puissance des affinités entre les humeurs analogues, l'action compressive des muscles et des organes voisins;

(1) Bordeu, ouvr. cit.

telles sont la plupart des causes physiques, chimiques, mécaniques qui ont donné naissance aux hypothèses nombreuses, dont nous allons en peu de mots faire l'exposé et prononcer le jugement.

La première hypothèse est celle des chimistes qui ont supposé dans les glandes, des fermens particuliers, relatifs à la nature spéciale de chaque humeur. Ces fermens donnaient aux organes sécrétoires la faculté de convertir le sang en leur propre substance, et de faire avec lui des fluides nouveaux qui leur étaient semblables. L'estomac avait son ferment acide, le foie avait le sien pour changer les acides en sels, les intestins avaient un ferment stercoral, &c. On les distingua dans la suite en fixes et volatils, on plaça leur source dans la masse du sang, on les fit naître et se développer avec les organes. C'est ainsi que mille suppositions doivent éclore d'une seule, et qu'un petit fonds d'hypothèses se transforme bientôt en un vaste champ. Van-Helmont, Willis, Cole, Paschal, Bellini, créèrent et défendirent cette opinion (1). Mais personne ne prouva l'existence des fermens, personne ne cita seulement un fait capable d'étayer une supposition aussi gratuite. Le

(1) Van-Helmont, Oper. omn. Willis, de ferment. Cole, de Secret. anim. Paschal, Nouv. découv. sur les Fermens. Bellini, Oper.

sang parut incapable de fournir, sans être épuisé, ce nombre immense de fermens. La faculté de produire des humeurs identiques parut inconcevable, le renouvellement de ces principes offrit des difficultés insurmontables ; les conditions nécessaires à l'exercice de leurs forces fermentatives, ne purent pas être assignées. Tous les vices de l'hypothèse se manifestèrent, et elle fut complètement abandonnée. Mais quand les difficultés auraient moins de valeur, quand l'existence des fermens serait admissible, il faudrait qu'ils fussent, comme les humeurs, séparés du sang, et recélés dans les organes. Ils auraient donc besoin d'autres fermens pour déterminer leur sécrétion, et il résulterait de là une progression à l'infini des fermens nécessaires pour être séparés, les uns après les autres, de la masse du sang. Dira-t-on que la sécrétion de chacun d'eux, se fait par elle-même, et sans le secours d'autres fermens ? Mais, dans ce cas, rien n'empêche que la séparation de toutes les humeurs ait lieu d'une manière semblable, et il n'y a plus aucune nécessité d'admettre des fermens, comme moyens intermédiaires de leur sécrétion.

La seconde classe d'hypothèses comprend toutes celles qui, fondées sur des vues mécaniques, attribuent le mécanisme sécrétoire à des rapports de forme, de grandeur, de figure, de mouvement, de résistance, de vîtesse entre les organes et les

humeurs. Descartes exposa que les organes sécrétoires avaient des pores dont la figure s'accommodait à celle des molécules de chaque humeur, de façon qu'ils représentaient des espèces de cribles percés de trous diversement figurés. Il imagina que les molécules du sang étaient aussi de différentes formes, et qu'elles se détachaient de la masse entière pour s'engager dans les pores de leurs organes respectifs. Borelli, Verheyen, Cocburne, modifièrent ce système en supposant les molécules des humeurs en correspondance de figure, non avec les pores des organes, mais avec les extrémités des conduits sécréteurs. Mais quelle que soit la couleur qu'on prête à cette hypothèse, elle ne soutient pas le plus léger examen, et tous les esprits sont à portée de saisir les difficultés insolubles qui doivent la renverser (1).

1°. Il faudroit d'abord que les particules de l'humeur se présentassent une à une, au canal sécréteur, puis que si ce canal en recevait plusieurs à-la-fois, il n'y aurait plus de rapport exact entre sa forme et la figure des molécules qu'il doit transmettre, et l'on irait directement contre la supposition. Mais cette disgrégation répugne formellement à la nature de la fluidité, qui ne porte

(1) Descartes, de l'Homme. Borelli, de Mot. anim. Verheyen, Anat.

point sur des parties isolées, dispersées, solitaires: mais qui suppose essentiellement que ces parties soient rassemblées, et retenues dans un état d'agrégation. De plus si les humeurs étaient sécrétées de cette manière, il y aurait nécessairement beaucoup de lenteur dans cette fonction, qui cependant se fait avec une grande célérité, comme on en a la preuve dans les sueurs excessives, dans les cas de diabètes, de diarrhées, &c.

2°. En assignant une configuration donnée aux parties constitutives des humeurs, et aux canaux qui doivent les recevoir, il faudra que pour entrer dans les extrémités des canaux, les parties se présentent à leur ouverture suivant une direction telle, que leurs éminences ou leurs angles saillans correspondent aux angles rentrans de l'ouverture du canal; autrement elles se trouveraient arrêtées, et leur introduction seraient absolument empêchée. Mais de toutes les situations possibles qu'elles peuvent prendre, il n'y en a qu'une seule qui satisfasse à ces conditions; de sorte que si on abandonne les sécrétions à l'énergie des causes purement mécaniques, comme le font et le doivent faire les défenseurs de cette hypothèse, il y aura tant de chances, tant de combinaisons contraires, que les sécrétions se ne feront pas, ou ne se feront au moins que dans des cas si rares, qu'ils peuvent à-peu-près être regardés comme nuls.

On se verrait donc obligé d'établir de nouveaux agens pour conduire et présenter à tout instant chacune des molécules dans la situation convenable à leur passage : et ce moyen serait d'autant plus indispensable, que si quelques-unes des molécules pénétraient de force les conduits dans une situation, qui sans s'opposer entièrement à leur entrée ne permît pas cependant qu'elles en parcourussent toute la longueur, ces conduits seraient fermés sans ressource, et hors d'état de jamais remplir leurs fonctions. Mais de quelle nature sont ces agens, dont l'existence est démontrée si nécessaire ? Ils ne seront pas présens sans doute à chacune des molécules ; leur nombre en ce cas effrayerait l'imagination même la plus hardie. Si on les place à l'orifice de chacun des conduits sécréteurs, leur multiplication ne paraîtra guère moins étonnante, lorsqu'on réfléchira sur le nombre de conduits que renferment les organes d'un volume fort étendu, comme nous en connaissons plusieurs. Encore sera-t-il toujours vrai, que ces forces particulières agissant sur les molécules prises une à une, rejetant celles qui ne conviennent point, et adoptant celles qui conviennent dans la seule position favorable au travail sécrétoire, ce travail ne pourra s'effectuer qu'avec lenteur, et qu'il devra nécessairement mettre un temps fort long à s'achever. Ce qui

est en contradiction avec tous les faits communs.

Enfin, il faudrait, dans l'hypothèse, que toutes les molécules qui ont éprouvé l'action d'un organe, fussent absolument de même figure, et que les humeurs acquissent par le travail de la sécrétion une homogénéïté parfaite ; or cette homogénéïté ne se rencontre dans aucune, et les parties constitutives de toutes les humeurs sont diversement figurées. On ne voit donc pas comment chacune d'elles irait se placer dans un même organe, ni de quelle manière ses molécules ayant des figures différentes, pourroient néanmoins passer par des pores ou des canaux de figure semblable. Ajoutez que d'une autre part la diversité des canaux ou des pores ne leur empêcherait pas de pouvoir admettre des humeurs semblables et de même nature, puisqu'il y a des formes, comme les figures rondes, qui s'introduisent par toutes sortes d'orifices, et que les humeurs dont les molécules seraient arrondies, pénétreraient par conséquent dans toutes les espèces d'organes sécrétoires.

On peut opposer une raison de même genre aux théories fondées sur un simple rapport de grandeur entre les liquides et les canaux. Si les conduits étroits résistaient à l'entrée des humeurs épaisses, le même obstacle n'existerait point à l'égard des liqueurs plus fluides, plus ténues qui

devraient enfiler aisément les plus larges conduits. Dès-lors celles dont la tenuité répondrait à l'ouverture des canaux les plus minces, se trouveraient par cela même, en état de pénétrer tous les autres canaux dont l'ouverture serait plus grande. Cette réfutation s'applique encore à l'hypothèse de Lamure, établie sur la supposition qu'une force particulière resserrait chaque conduit sécréteur, et que les humeurs en circulation avaient chacune la quantité de mouvement relative ou proportionnée à l'obstacle qu'elles devaient surmonter.

Une troisième classe de physiologistes explique le mécanisme des sécrétions, en disant que les humeurs se portent et s'arrêtent dans les organes naturellement imprégnés de molécules analogues. Ainsi les couloirs de la bile contiennent le germe de cette liqueur; ceux de la salive, de l'urine, de la semence, en recèlent aussi les germes préexistans, et les humeurs pour être séparées dans leurs organes respectifs, n'ont plus qu'à rejoindre ces germes que la nature y a placés (1). Leibnitz, Winslow, Gorter, Newton, Helvétius, Lieutaud, Parsons, adoptèrent l'explication par le moyen des molécules analogues. Mais ils la défendirent avec des modifications et des tournures différentes.

---

(1) Winslow, Mém. de l'Acad. des Scienc. an 1711. Helvétius, Econom. anim. Newton, Optiq.

Comme elle n'est pas très-éloignée de la doctrine des fermens, les mêmes reproches peuvent lui être adressés. L'origine, la distribution, le renouvellement, la réparation de ces molécules qui imprègnent les organes, sont des choses aussi incertaines, aussi indéterminables, qu'elles nous ont paru l'être pour les fermens auxquels on attribuait la faculté de produire chaque humeur.

Une difficulté particulière à l'hypothèse des germes ou molécules analogues, c'est que les humeurs changeant de qualité avec l'âge, puisque la bile du fœtus ne ressemble point à celle de l'enfant, ni cette dernière à celle de l'adulte, les germes prétendus devraient subir les mêmes changemens. Ils ne seraient pas formés en même temps que les organes, et c'est de la masse du sang qu'il faudrait toujours les faire dériver par un mécanisme qu'il s'agirait d'expliquer, comme celui de toute autre sécrétion.

Parmi les auteurs mécaniciens à qui nous devons encore des hypothèses sur cet objet, nous comprenons dans la même classe, tous ceux dont les idées se rapportent aux loix générales de l'attraction. Keil admettait deux genres de forces attractives dans les parties constitutives du sang; l'une retenait ces parties fixées à la masse entière des humeurs, l'autre tendait à unir entre elles, les parties ou molécules semblables. Lorsque celle-ci

pouvait prédominer et vaincre la première, les particules analogues se détachaient de la masse commune et s'unissaient ensemble, pour former telle ou telle humeur. Cette force agissait avec plus ou moins d'avantages, et les humeurs se trouvaient placées dans des organes plus ou moins éloignés du cœur, selon le degré de son énergie. Hamberger croyant trouver de l'analogie entre le poids des organes et celui des humeurs, se contenta d'assigner pour cause des sécrétions, la force attractive que les organes exerçaient sur les humeurs, en raison directe de leur poids (1). Mais ce ne sont là que de pures suppositions qui n'ont aucune espèce de fondement, et que l'estimation juste de l'attraction et de la pesanteur respectives des organes et des humeurs, ne permet pas de soutenir.

La dernière hypothèse est celle des Animistes, des Stahliens, qui prenant l'ame pour la cause essentielle de tous les mouvemens du corps, veulent que l'acte des sécrétions soit immédiatement régi par elle. Mais nous avons déjà vu combien sont défectueuses les théories où l'on cherche à expliquer des phénomènes obscurs par les déter-

(1) Keil, de Secret. anim. Hamberger, Physiol. medic. Sauvages, Physiol. mechan. elem. Dissert. sur le mécan. des sécrét.

minations libres et réfléchies d'un principe intelligent, dont l'influence sur le corps matériel est elle-même couverte d'épaisses obscurités. Stahl fait entrer dans sa doctrine, le rapport de grandeur entre les canaux sécrétoires et les humeurs. Il donne, d'après cela, une raison assez naturelle de l'épaississement des humeurs, dans les divers organes. Mais cette quantité physique n'est point absolument essentielle, et les qualités vitales des humeurs qui doivent être l'objet principal des physiologistes, n'ont aucune communication avec ces moyens mécaniques, ni avec tout autre moyen semblable que l'on pourrait imaginer. Cependant loin de les négliger absolument, il faut tâcher d'évaluer leurs effets avec la plus grande précision, afin qu'en les appréciant à leur juste valeur, on sente bientôt toute leur insuffisance, et que l'on reconnaisse les ressources de la nature bien supérieures à ces moyens purement accessoires, sur lesquels les auteurs du siècle précédent, par un défaut de méthode qui a eu les plus fatales conséquences, ont principalement fixé leur attention et leurs recherches.

Le jugement des hypothèses qui viennent d'être exposées, n'en laisse entrevoir aucune que nous puissions raisonnablement choisir et préférer. C'est dans l'action des organes sécrétoires, c'est dans l'exercice de leurs propriétés vitales, c'est dans l'in-

fluence constante et réciproque de tous les systêmes d'organes, que les causes simples et naturelles des sécrétions peuvent se découvrir. Il est un systême d'organes qui les soumet tous à son action et à son empire, auquel cependant les hypothèses que nous avons combattues ne semblent pas accorder la moindre influence. Le systême nerveux agit sans cesse sur les glandes, et il tient en quelque manière la fonction des organes sécrétoires sous sa dépendance.

Nous avons des preuves multipliées de la part active que le systême des nerfs prend aux phénomènes des sécrétions. Si les nerfs d'une glande sont liés ou coupés, la sécrétion y est suspendue ou complètement arrêtée. J'ai prouvé par des expériences la nécessité des nerfs de la huitième paire dans la sécrétion du suc gastrique. J'ai tenté les mêmes épreuves sur d'autres organes, et j'ai toujours vu que la section ou la ligature des nerfs les empêchait de sécréter convenablement leurs fluides. Le grand nombre de nerfs qui vont se distribuer aux glandes, la suspension des mouvemens sécréteurs pendant le sommeil où l'action des nerfs est interrompue, l'affaiblissement des sécrétions par l'usage des narcotiques, leur accroissement par l'impression des stimulus capables d'irriter les glandes et d'augmenter l'action des nerfs, l'influence de l'imagination, des passions

de l'ame, des maladies nerveuses, du plaisir et de la douleur, sur l'ordre, la marche et la quantité des sécrétions : voilà des faits incontestables qui démontreraient l'influence du système nerveux sur les fonctions des organes sécrétoires, si l'on refusait aux preuves expérimentales, le degré de certitude et d'authenticité qu'elles paraissent mériter.

L'action de l'organe sécrétoire sur l'humeur sécrétée, ne se borne pas au point de contact; elle s'étend à une certaine distance, elle se porte sur tout le fluide qui se meut dans sa sphère d'activité. Comme tous les corps de la nature ont la puissance de s'attirer les uns vers les autres mutuellement, comme ils tendent à se rapprocher par l'effet de leurs attractions réciproques, quelle que soit la distance qui les sépare; de même il est possible que certains corps aient le pouvoir d'agir les uns sur les autres, de changer réciproquement leurs qualités, de s'attirer par une influence mutuelle, et d'exercer une telle action au-delà du point de contact et à une distance plus ou moins éloignée. Là, c'est un corps dont le mouvement local est changé par l'attraction d'un autre; ici c'est une nouvelle combinaison, une mixtion nouvelle qui résulte du mouvement imprimé aux principes constitutifs d'un corps, par l'influence d'un corps différent. Il n'y a pas moins de diffi-

cultés dans le premier phénomène que dans le second; tous deux sont également admissibles, parce que tous deux passent également notre intelligence.

Les organes du corps vivant ont sans contredit le pouvoir d'agir à certaine distance, et de répandre autour d'eux une atmosphère de vie, de sentiment, d'activité. Toutes les parties du corps animal, distinctes et séparées, peuvent malgré leur éloignement se communiquer leurs mutuelles affections. Les rapports qui existent entre elles établissent des influences réciproques, qui s'étendent bien au-delà du point où elles sont en contact. Les centres de vitalité animent, excitent, développent l'action de toutes les parties comprises dans leur sphère, et sur lesquelles ils exercent leur puissance de très-loin. Il est vraisemblable que le sang, dans sa marche progressive, répand autour de lui et sur son passage des impressions vivifiantes qui le précèdent et l'accompagnent de toutes parts. Les organes sécrétoires, qui sont des centres ou des foyers de vie, n'auraient-ils pas aussi la faculté d'agir sur le sang compris dans leur atmosphère, d'y produire des changemens relatifs à l'objet de leurs sécrétions, d'occasionner une nouvelle combinaison, et de lui transmettre au loin des qualités analogues à celles des humeurs qui doivent y être séparées?

Après avoir posé le principe, reste à savoir s'il est confirmé par l'observation ; après avoir établi sur des analogies, que l'action des organes sécrétoires peut se faire sentir à quelque distance, reste à déterminer si ce pouvoir est réellement fondé sur l'accord et le témoignage des faits. Nous avons bien admis des qualités particulières dans le sang de la veine porte, destinées à former la bile, dans celui des artères rénales contenant la matière des urines, dans celui des artères spermatiques employées à composer la liqueur séminale, &c. ce qui atteste l'influence éloignée du foie, des reins et des testicules. On a cru aussi que le sang porté par les carotides dans le cerveau pour fournir la matière du fluide nerveux, était composé de parties plus déliées, plus légères, plus subtiles que dans aucun autre lieu. Mais ces assertions me paraissent liées à des idées trop hypothétiques, et dont l'application à la physique du corps animé est trop suspecte pour mériter une grande confiance. Nesbit a fait une observation plus décisive sur ce point. Il dit que des particules terreuses, toutes formées dans les vaisseaux qui vont à la substance des os, se sont présentées à sa vue, et qu'il les a senti crépiter sous la pointe du scalpel. Si ce fait est certain, il en résulte évidemment que les humeurs qui se dirigent vers une partie du corps animé, sont transmuées par l'action de

ces parties, et que cette transmutation peut s'opérer dans une certaine latitude d'éloignement. Car nous avons prouvé que la masse du sang ne renferme pas autant d'humeurs différentes qu'il y a d'organes particuliers, et que ces humeurs ne se distribuent point aux organes, de manière à porter nécessairement dans chacun, une matière conforme à sa nature.

Mais au défaut d'un nombre de faits suffisans pour circonscrire et borner comme il faut, la sphère d'attraction de chaque organe sécrétoire, nous avons une preuve bien évidente de leur action au-delà du point de contact dans ce qui arrive aux organes imperméables, lorsque leur conduit étant fermé, l'humeur qui n'a plus son moyen d'évacuation naturelle, reflue, se jette sur un autre organe, d'où elle s'écoule et sort avec toutes les qualités qu'elle aurait eues, si son évacuation s'était faite par les voies ordinaires. Dans ce phénomène, l'organe oblitéré peut encore agir assez vivement sur les humeurs pour leur imprimer le caractère particulier qui résulte de son travail ; mais l'évacuation n'ayant pas suivi, parce que les instrumens qui devaient l'opérer n'ont pu se disposer dans un appareil convenable, cette humeur ainsi élaborée, ainsi transmuée, est répercutée sur l'organe que son état de force ou de faiblesse relatives rend propre à devenir l'aboutissant, le terme

d'une fluxion. C'est à-peu-près de cette façon que le lait contenu dans les mamelles se jette de cet organe sur d'autres qui l'évacuent lorsque la mamelle n'a point été agacée, irritée, mise en jeu, sollicitée au mouvement d'excrétion par des moyens capables de produire cet effet.

On a vu des personnes qui rendant par le bas-ventre des évacuations copieuses et sensiblement chargées d'urine pendant quinze jours, trois semaines et davantage, n'ont pas rendu pendant tout ce temps une seule goutte de liqueur par les voies urinaires. Une femme chez qui l'ouverture de la vulve s'était fermée à la suite d'une blessure, rejetait par le vomissement, une quantité considérable d'urine qui avait été convenablement travaillée dans les reins, ou plutôt dans leur sphère d'action, dans toute l'étendue de leur département, mais qui ne pouvant être évacuée par les voies ordinaires, se portait sur l'estomac qui en procurait l'expulsion. Si, dans le temps que les mouvemens de fluxion étaient encore faibles, incertains, mal assurés, que les traînées d'oscillations n'étaient point suffisamment établies jusques sur l'estomac, on eût porté une vive irritation sur quelqu'autre organe, il n'est pas douteux que la force de celui-ci prédominant sur la force de l'estomac, les mouvemens ne se fussent arrangés, coordonnés d'une manière nouvelle, et que l'urine

n'eût été attirée, chassée par l'organe dont une irritation violente aurait étendu la sphère d'attraction.

Ceci pourra s'éclaircir en rappelant l'exemple des personnes qui, dans le cas de cette femme, et comme elle, ne rendant point d'urine par les voies ordinaires, l'ont évacuée par les organes de la salive, par ceux des narines, par ceux de la transpiration cutanée, par les poumons, par les mamelles, &c. selon que, d'après une distribution primordiale ou acquise des mouvemens et des forces, chacun de ces organes se trouvait disposé à détourner, à fixer sur lui seul, l'action de tous les autres, et la tendance de l'humeur arrêtée dans ses propres couloirs. On pourrait citer encore bien des observations qui prouveraient qu'il n'y a point d'organes sécrétoires qui n'ait évacué des humeurs de toute espèce, et aussi peu altérées que si elles avaient été fournies par l'organe qui leur est affecté dans l'état naturel.

Je ne me dissimule pas une difficulté considérable qu'on pourra me faire, et qu'il importe de prévenir. Comment concilier, dira-t-on, les faits que vous rapportez avec le pouvoir que vous donnez à chaque organe d'altérer, de transformer les humeurs comprises dans toute l'étendue de sa sphère d'activité? Si cette faculté existe, comment se peut-il qu'elle n'ait pas toujours son effet,

et que la liqueur rendue par les organes salivaires puisse conserver, par exemple, le caractère de l'urine et ne pas le changer, pour prendre les qualités de la salive? Cette objection est spécieuse; mais je me flatte d'y répondre avec avantage, et de la résoudre victorieusement.

Il faut distinguer dans chaque organe deux fonctions bien différentes : premièrement, l'excrétion qui se fait par les vaisseaux, et dont le produit dépendant et de la nature des humeurs, et de l'ouverture des conduits, peut offrir des variétés aussi multipliées, que ces deux élémens peuvent donner de combinaisons possibles. C'est faute d'avoir apprécié cette fonction à sa juste valeur, qu'on a imaginé tant d'hypothèses frivoles sur la formation des humeurs. On n'a dans ces explications, embrassé qu'une partie des phénomènes, et non pas la partie la plus essentielle. On s'est appesanti sur la description des organes dont on voulait déterminer l'action : on a tout attendu de ces recherches. On a cru qu'il n'était point d'obscurité dans la physique des êtres vivans qui ne se dissipât devant le flambeau de l'anatomie. On a donné avec la plus scrupuleuse exactitude le diamètre des vaisseaux, leur distribution et toute la collection des autres qualités qui pouvaient tomber sous les sens. Mais comment n'a-t-on pas apperçu combien il était ridicule d'attribuer à des causes in-

constantes et variables un phénomène aussi constant que l'est en général celui des sécrétions.

Il est des organes bornés exclusivement à cette première fonction, et c'est encore en ne distinguant point nettement ces organes, en les confondant avec tous les autres, comme l'ont fait les auteurs mécaniciens, qu'on a répandu la plus grande obscurité sur le phénomène qui nous occupe.

Les humeurs qui se dissipent par la voie de ces organes, ne portent point communément d'autres qualités, que celles qui leur ont été transmises par le mouvement de décomposition dont toutes les parties d'un animal, sont perpétuellement agitées. Ce sont les débris d'une machine d'un système de parties mobiles et sensibles qui s'use et se détruit sourdement par lui-même ; ce sont des sels de différente nature, des parties organiques essentiellement différentes dans chaque individu, noyées dans une très-grande quantité d'eau. Ces organes peuvent très-aisément se suppléer dans leurs fonctions respectives, et cette interversion n'est suivie, au moins pendant long-temps, d'aucune incommodité notable. Ainsi lorsque tout l'organe de la peau frappé de spasme, se refuse à la dissipation des vapeurs transpirables, la sueur peut très-bien s'évacuer par les voies urinaires, et réciproquement si l'excrétion de l'urine est impossible

par les organes accoutumés, elle trouvera un supplément utile dans celui de la peau.

Tous les organes peuvent donc se prêter à l'excrétion des humeurs ; ils sont tous en état de les évacuer. Cette fonction n'est point attachée exclusivement à certaines parties déterminées ; elle les embrasse toutes sans distinction, et il n'en est point qui, suivant la disposition ou l'ordonnance actuelle des mouvemens vitaux, et selon la force ou l'intensité de ces mouvemens, ne puisse fournir à des évacuations très-différentes. Ceci ne dépend que de l'ouverture des conduits qui n'est point une quantité constante, et qui, dans une suite de variations infinies, pourrait s'accommoder à des qualités d'humeurs dissemblables et multipliées. Et réellement dans la nécessité de purifier les humeurs, d'en écarter toutes les parties hétérogènes que l'exercice de la vie et la corruptibilité naturelle des substances animales y développent à chaque instant, il était naturel que tous les conduits pussent s'ouvrir au passage de ces parties, et que leur élimination pût se faire par tous les points de la masse animée. (*Omne corpus perspirabile*, disait Hippocrate) ; car quoiqu'il soit ridicule d'attribuer trop aux sages intentions de la nature, de poursuivre les causes finales jusques dans les derniers détails, et que ce système philosophique puisse conduire aux plus dangereuses

conséquences, en même temps qu'il occupe de questions vaines, futiles et absolument insolubles; cependant puisque les animaux se conservent au milieu d'un ordre de choses qui semblent toutes armées pour les détruire, on ne peut nier que les loix d'après lesquelles s'exécutent leurs mouvemens, ne tendent, du moins en général, à leur assurer une certaine durée, et à prévenir, éluder, anéantir l'action de toutes les causes capables de les éteindre.

Il s'en faut bien que la seconde fonction des organes sécrétoires, qui consiste dans l'élaboration des humeurs, soit aussi universelle, et que la nature puisse élaborer partout les humeurs destinées à certains usages, comme elle peut chasser partout les humeurs, qui ne faisant plus partie du système qu'elle anime, jetteraient ce système dans le plus grand danger, si elles y étaient conservées trop long-temps. Les phénomènes majeurs que présentent les animaux sont essentiellement attachés à telle ou telle partie de leur corps. Ils ne dépendent de la nature qu'autant qu'elle dépend elle-même de l'ordre qui règne entre ses parties, et ce serait un abus bien étrange des abstractions métaphysiques, que de faire de la nature un être distinct auquel on rapporterait immédiatement toutes les fonctions des animaux, sans avoir aucun égard à leur partie matérielle; l'élaboration des

humeurs, le caractère spécifique qu'elles reçoivent dans chaque organe, dépend donc principalement de l'exercice des forces vitales. Ces forces existent dans toute la substance de l'organe, ou plutôt elles ne sont que l'organe même, qui, en conséquence de la situation particulière et des conditions déterminées où il se trouve, est naturellement appliqué à telle ou telle fonction.

CHAPITRE IV.

Des sécrétions relatives au systéme viscéral ou réparateur; structure et action des glandes salivaires; nature, composition, propriétés et séparation du fluide salivaire; structure et action du pancréas; sécrétion du suc pancréatique.

Parmi les sécrétions du systême viscéral, plusieurs ont été dejà décrites et discutées à leur place, lorsque nous avons considéré les phénomènes de la digestion et le degré d'influence, que certaines humeurs exercent sur le travail de l'estomac et des intestins. Nous reprendrons à présent l'examen des humeurs sécrétées dans les organes de ce systême ou de ses dépendances, pour expliquer avec plus de détails, comment et par quel mécanisme elles y sont produites et séparées.

Les glandes salivaires appartiennent à l'ordre des conglomérées, et quoique différentes à beaucoup d'égards, elles se ressemblent toutes par une structure commune, qui manifeste suffisamment l'identité de leurs fonctions. Elles sont de même formées par un amas d'autres glandes unies, groupées ensemble, enveloppées d'une membrane divisée en petits corps déliés, arrondis comme des grains que le tissu cellulaire et les vaisseaux réunissent. Elles ont aussi des conduits particuliers, qui prennent naissance de leurs divers points granuleux, et un canal excrétoire commun, qui n'est autre chose que la réunion de tous les conduits primitifs. Il y a quelquefois plusieurs canaux pareils, et chacun alors marche dans le même ordre, depuis son origine jusqu'à son insertion. Il augmente de volume en s'avançant, diminue ensuite de diamètre; et se termine enfin par une ouverture très-étroite. Sa structure est celle des membranes composées principalement d'un tissu cellulaire endurci. La membrane propre à chaque conduit, résiste plus ou moins à la dilatation; elle se montre d'autant plus ferme, plus solide que la glande est plus considérable, le conduit plus court et le lieu de l'excrétion plus rapproché. Elle est enveloppée d'une couche celluleuse, moins dense, plus lâche, bien distincte d'elle-même, et qui en fait seulement la tunique extérieure. Elle n'offre à sa surface interne

ni replis, ni valvules sensibles, mais souvent des flexuosités et des courbures qui sont par exemple très-marquées dans le canal pancréatique, et qui peuvent en imposer pour des valvules.

On réduit généralement le nombre des glandes salivaires à celles que l'on nomme parotides, maxillaires, sublinguales, buccales et labiales; quelques anatomistes y ajoutent plusieurs glandes simplement muqueuses, et veulent même y faire entrer les amygdales; mais il n'y a que les premières qui soient généralement chargées de sécréter la salive.

Les glandes parotides, situées près des oreilles sous l'arcade zygomatique, occupent l'espace compris entre le conduit auditif, l'angle de la mâchoire inférieure et l'apophyse mastoïde. Elles reposent en partie sur la branche de l'os maxillaire, en partie sur le muscle masseter, et du côté de l'os, elles touchent à l'artère carotide, à la veine jugulaire et à d'autres glandes de la même espèce. Elles sont recouvertes à l'extérieur par le muscle peaucier et par les tégumens; en haut par l'apophyse zygomatique, en bas par la mâchoire inférieure, en avant par le muscle masseter, en arrière par les cartilages de l'oreille, l'apophyse mastoïde et le muscle sterno-cléïdo-mastoïdien. Leur figure représente un ovale alongé dans son extrémité antérieure, où il se divise en deux corps inégaux, qui s'étendent, l'un vers la face et le zygoma, l'autre vers la base et

l'angle de la mâchoire. Ces deux corps sont tantôt réunis de manière qu'ils se confondent, tantôt séparés de façon, qu'une glande accessoire semble être ajoutée à la glande principale. Leur structure, comme celle de tous les organes semblables, est établie sur une infinité de petits grains ou follicules blanchâtres, liés entr'eux par du tissu cellulaire, et formant par leur assemblage, des glandes simples, rondes, entre lesquelles le même tissu maintient, avec les vaisseaux et les nerfs, une étroite connexion. Une quantité innombrable de vaisseaux y pénètrent; la carotide externe, la temporale, l'occipitale, l'auriculaire, leur donnent des branches artérielles. Quant à leurs veines, elles sont moins nombreuses, et elles aboutissent toutes dans les veines articulaire postérieure, transverse, faciale et jugulaire. Des vaisseaux absorbans lymphatiques rampent à leur surface, ou parcourent leur substance, et communiquent diversement avec ceux des régions supérieures de la tête; enfin, plusieurs branches de nerfs, qui appartiennent à la cinquième paire, à la portion dure de la septième, et à la troisième paire cervicale, sont envoyées et distribuées à ces glandes (1).

Le conduit excréteur de la salive préparée dans

(1) Wharton, Adenograph. pag. 119. Walther, Obs. anat. tom. 2, pag. 94, 95, 96.

les parotides, se forme d'une infinité de petits canaux, qui naissent dans tous les points folliculeux de la glande, ainsi que nous l'avons précédemment expliqué. Sténon le découvrit, et la reconnoissance lui imposa le nom de ce célèbre anatomiste. Etant sorti de la parotide, il se replie, se contourne, et s'associant quelques rameaux de la septième paire de nerfs, avec l'artère transverse de la face, il s'avance et se porte sur le muscle masseter, auprès duquel la portion supérieure unie et détachée de cette glande, fournit à son tour des canaux déliés, que le conduit principal reçoit sur son passage. Après s'être réfléchi sur la portion tendineuse du masseter, il change de direction, il marche en dedans et en arrière, au milieu d'une masse de graisse; il se mêle aux fibres du muscle buccinateur, et l'ayant percé vers la troisième dent molaire, il s'ouvre obliquement dans la cavité de la bouche. La structure du conduit salivaire de Sténon, est celle des membranes celluleuses; sa forme ronde s'applatit un peu dans la partie moyenne, et devient conique à l'extrémité qui le termine; sa substance est dense, ferme, consistante. La cavité étroite à l'origine, plus large au milieu, se rétrécit encore, et finit par être fort petite à l'endroit de l'insertion. Les artères, les veines, les vaisseaux absorbans, les nerfs, sont communs aux parotides et à leur conduit.

Les glandes maxillaires placées à la face interne de l'os maxillaire inférieur que le muscle ptérigoïdien recouvre, ont précisément leur siége entre l'angle de la mâchoire et la partie tendineuse du muscle digastrique, au-dessous des muscles milo-hyoïdien et cératoglosse : elles ne sont cachées que par les tégumens et le muscle peaucier, à travers lesquels le tact peut aisément les sentir. Elles se confondent souvent près de la base de la mâchoire, avec la division inférieure des parotides. Elles jettent de leur extrémité antérieure, sur le muscle milo-hyoïdien, un prolongement qui atteint les bandes sublinguales, et semble se continuer avec elles. La figure des maxillaires ronde, globuleuse, devient ovale en approchant des sublinguales. Leur structure plus lâche que celle des parotides, se divise en plusieurs grands lobes, qui sont eux-mêmes divisibles en grains folliculeux, plus gros et joints ensemble par un tissu celluleux plus rare. Leurs artères viennent des axillaires externes, linguales, et soumentales. Leurs vaisseaux lymphatiques très-multipliés, communiquent de toutes parts avec ceux de l'occiput et de la face. La neuvième paire, et sur-tout le rameau lingual de la troisième branche de la cinquième, leur fournissent des nerfs.

Chaque glande maxillaire a son conduit particulier, dont l'existence très-anciennement reconnue, fut d'abord livrée à l'oubli, et ensuite rap-

pelée par Warthon, qu'on regarde depuis comme l'auteur de cette découverte, quoiqu'il n'en soit que le restaurateur (1). Ce conduit est la réunion d'une multitude de canaux déliés, qui, comme autant de radicules, prennent leur source dans le lobe postérieur de la glande : il se dirige en avant entre les glandes sublinguales et les muscles de la langue; il monte sur le lobe antérieur, et son prolongement passe à côté du muscle génio-glosse, rampe le long des muscles génio-hyoïdien et digastrique, parvient au sommet de la langue, et après avoir formé autour d'elle une arcade, il s'ouvre à l'extrémité du frein, par une assez étroite embouchure; il est d'une structure membraneuse, délicate et mince; il paroît plus large vers sa partie moyenne que dans son origine et sa terminaison; il reçoit ses artères de la maxillaire externe; ses veines sont confondues avec celles des glandes voisines; ses nerfs dépendent du rameau lingual de la cinquième paire.

Les glandes sublinguales, logées sous la partie antérieure de la langue, existent entre l'arcade de la mâchoire inférieure, les muscles génio-glosse, milo-hyoïdien et la membrane interne de la bouche. Ces différentes parties les enveloppent et les couvrent médiatement de tous les côtés. Chacune de ces glan-

(1) Warthon, Op. cit.

des a deux extrémités, qui regardent l'une la base, l'autre le sommet de la langue; la première fait corps avec le prolongement de la glande maxillaire, dont elle est à peine distinguée chez l'homme.

La figure des sublinguales est un ovale resserré : elles ont la même structure que les maxillaires ; elles reçoivent aussi leurs artères, leurs veines et leurs nerfs, des mêmes troncs vasculaires et nerveux ; enfin, il y a des communications directes entre leurs vaisseaux absorbans lymphatiques, et ceux de toutes les glandes conglomérées voisines.

On compte plusieurs conduits excréteurs de différens ordres pour chaque glande sublinguale ; on a long-temps ignoré leur existence, leur nombre, leurs rapports ; et c'est aux anatomistes modernes que nous devons évidemment l'avantage de les connoître. Bartholin avoit bien découvert un canal semblable et parallèle à celui de Warthon, qui cependant n'appartenoit point aux glandes maxillaires (1); mais Rivinus annonça que ce canal étoit accompagné par d'autres canaux plus petits, dont Walther a plus récemment perfectionné la description (2). Le plus considérable de tous est le con-

(1) Bartholin, Oper. anat. de duct. saliv. hacten. non descript. an 1684. Hoffmann, de gust.

(2) Rivinus, de dyspepsia, an 1679. Walther, de lingua. Lips. 1724.

duit de Bartholin, qui se forme comme celui de Warthon, auquel il ressemble parfaitement. Ce conduit simple, isolé, étendu, ne manque jamais lorsque la glande sublinguale n'a point une connexion intime avec la maxillaire. Il se rencontre même souvent, quoiqu'il y ait une continuité réelle entre ces glandes. Il s'unit quelquefois avec le conduit de Warthon, à-peu-près de la même manière que le canal cystique de la vésicule du fiel, avec le canal hépatique du foie ; il peut être remplacé par deux ou trois canaux distincts qui suivent la même marche, conservent les mêmes rapports, tendent aux mêmes lieux, et s'insèrent de même dans le conduit de Warthon ; mais à la partie supérieure de chaque sublinguale, s'unissent encore plusieurs petits canaux faciles à distinguer des autres, en ce qu'ils vont se rendre et s'ouvrir directement dans la bouche. Leur nombre incertain, variable, estimé à quatre selon Walther, peut être évalué jusqu'à vingt selon Haller (1). Enfin, au-dessus des glandes sublinguales, il existe une masse de petits grains analogues à ceux dont elles se composent, et desquels partent de nouveaux conduits, qui se dégorgent dans la cavité de la bouche, par des ouvertures pratiquées sur les côtés de la langue. Ces conduits ont une structure membraneuse,

(1) Walther, Op. cit. Haller, Elem. physiol. tom. 6.

comme celui de Warthon, à cette différence près, qu'elle est encore plus délicate et plus lâche; ils lui ressemblent aussi pour la figure et la forme. Les vaisseaux et les nerfs des glandes se ramifient sur eux, et servent à leurs fonctions.

Les glandes buccales et labiales sont répandues, les unes dans l'épaisseur des joues, les autres dans le tissu membraneux des lèvres : elles sont plus petites que les précédentes ; elles versent dans la bouche une liqueur semblable à la salive. Malgré leur petitesse, elles ont aussi leurs artères, leurs veines, leurs vaisseaux absorbans, leurs nerfs et leurs conduits excréteurs. Ces conduits naissent des glandes cachées sous la membrane interne de la bouche, passent à travers les fibres musculaires, et percent la membrane dans une direction tantôt droite et tantôt oblique.

Les organes destinés à la sécrétion de la salive, ont une structure celluleuse et flexible, qui peut se prêter à une extension forcée, et résister longtemps aux efforts qu'on fait pour les séparer ou pour les rompre : elles jouissent d'une force contractile, qui fait qu'elles se resserrent, ou par elles-mêmes dans l'exercice de leurs fonctions, ou par l'effet d'un stimulus extérieur dans l'application des médicamens propres à solliciter l'émission de la salive. Elles jouissent d'une sensibilité obtuse, qui se réveille cependant et devient assez vive dans

l'état de maladie et sous des impressions inaccoutumées. L'influence des nerfs leur est nécessaire, comme à tous les organes sécrétoires, puisque la ligature et la section des nerfs qui s'y rendent, arrêtent, suspendent, ralentissent la sécrétion du fluide salivaire.

Il n'est point facile de se procurer la salive pure et dépouillée des matières muqueuses qui, versées par les glandes ou exhalées par les vaisseaux, font avec elles, un mélange très-composé. Cette difficulté a sans doute retardé le progrès de nos connoissances, sur la nature réelle et les propriétés chimiques de cette liqueur. On n'est venu à bout de la vaincre, qu'en tâchant de recueillir une certaine quantité de salive, avant qu'aucun principe étranger eût altéré les siens. Le hasard peut fournir l'occasion de la puiser exempte de mélange à travers les ouvertures fistuleuses du conduit de Sténon chez l'homme; mais nous sommes toujours libres de la trouver aussi simple, aussi pure chez les animaux, soit en coupant ce canal, soit en perçant la glande parotide. C'est le meilleur moyen d'éviter l'inconvénient dans lequel on risque de tomber lorsqu'on étudie la salive qui a déjà séjourné dans la bouche, et qui peut être combinée avec des matières hétérogènes, ou infectée de quelque vice particulier.

Afin de n'omettre aucune chose utile à l'égard de cette humeur, il faut la considérer sous le triple

rapport de ses qualités physiques, chimiques et vitales. Cet examen comprendra tout ce que les sens, l'analyse et l'observation médicale nous ont appris sur la quantité, la consistance, l'odeur, la saveur, les principes constituans, la décomposition, les affinités, la sécrétion, les usages et les affections d'un fluide qui est pour l'économie animale de la plus grande utilité.

Les physiologistes ont vainement cherché à déterminer la quantité de salive, que les glandes fournissent à la bouche dans un temps donné. Elle varie si fréquemment, elle est susceptible d'augmenter ou de diminuer par tant de causes, qu'on ne peut guères en avoir une évaluation précise. Le mouvement des muscles de la langue et de la mâchoire, la matière des autres sécrétions diminuées, suspendues, répercutées, l'effet de certaines maladies et de quelques médicamens, l'irritation des organes digestifs, celle des glandes salivaires, l'état de veille et d'activité, l'impression des substances âcres introduites dans la bouche ; toutes ces choses et bien d'autres encore font couler la salive avec plus d'abondance et en augmentent la proportion. Mais cet écoulement devient moindre, et la quantité de suc salivaire diminue par le repos long-temps soutenu des lèvres, des mâchoires et de la langue, par le défaut de boissons délayantes, par la sécheresse accidentelle du palais et de la

gorge, par l'inertie des viscères abdominaux et des glandes, par l'impression de la fièvre et de plusieurs maladies même légères, par l'état de sommeil et de langueur, par l'accroissement des autres sécrétions, par l'épaississement et la lenteur des fluides. Faut-il s'étonner après cela, que les calculs établis sur des données si variables, ayent amené des résultats différens? Nuck estime à douze onces, la quantité de salive qu'un homme bien constitué peut rendre dans l'espace de vingt-quatre heures, Nicolaï l'évalue à demi-livre; d'autres la portent à une livre entière (1). Mais si lorsque toutes les parties de la bouche cessent de se mouvoir, elle peut être de demi-once à chaque heure, et qu'elle monte en conséquence à douze onces au bout de vingt-quatre heures, comme Nuck l'a calculé, il est clair qu'il faudrait la supposer beaucoup plus considérable à raison des temps compris dans cet espace où l'exercice de la mastication et de la parole ajoute à celle que la seule action des glandes doit naturellement produire. Le conduit de Sténon étant coupé, laisse quelquefois échapper par la blessure une masse énorme de salive qu'on a vu souvent égaler et même surpasser le poids de seize livres pendant la durée d'un jour. Mais ces observations singulières

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 6. Siebold, Histor. syst. saliv. pag. 44.

ne sauraient nous donner aucun éclaircissement sur la quantité habituelle de cette humeur dont le flux, déterminé par la lésion d'une partie du système salivaire, peut devenir excessif, ou par l'irritation tant qu'elle est récente, ou par la faiblesse dès qu'elle est ancienne. La salive d'un homme sain, prise le matin à jeun, offre des qualités sensibles qui la font aisément reconnaître; c'est un liquide clair, transparent, d'une consistance légèrement visqueuse, d'une couleur blanche, avec une faible teinte de bleu, d'une saveur fade et un peu salée, exempt d'odeur s'il n'est point altéré, et susceptible de se convertir subitement en écume. Sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau comme 1960 à 1875, suivant Haller; comme 85 à 74, suivant Lamure; comme 394 $\frac{1}{2}$ à 388, suivant Hamberger; comme 1080 à 1000, suivant Siebold. Sa consistance ou la cohésion de ses molécules, est à celle de l'eau, dans le rapport de 50 à 10. Siebold la spécifie en disant qu'elle égale la consistance du mélange d'une partie de gomme arabique avec quarante parties d'eau (1).

La salive est difficilement coagulée par le froid. Elle ne se concrète point au degré de chaleur suffi-

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 6. Lamure, de secret. Hamberger, mechan. secret. *Idem.* Physiol. med. Siebold, Histor. system. saliv.

sant pour épaissir la lymphe et l'albumine; elle se volatilise et se dissipe en laissant un résidu imperceptible qui égale à peine la cent-vingtième partie du liquide; elle est cependant moins volatile que l'eau, et demande une température plus élevée pour être réduite en vapeurs; elle est aussi plus lente, plus tardive à se geler, elle ne se mêle bien ni avec l'eau, ni avec l'huile; elle se boursoufle, forme beaucoup d'écume, et laisse échapper de l'air sous la machine pneumatique ou par l'action du feu et de l'alkool.

L'analyse de cette humeur a déjà été plusieurs fois entreprise, mais on a long-temps employé des procédés incapables de séparer les principes et plus encore de déterminer au juste, leur mélange et leur proportion. Sylvius, Viridet, Willis, Nuck, Vieussens, Deidier, Baron, Lémery, Barchusen, Verheyen, Boerhaave, Van-Swieten, Haller (1), se sont livrés à l'examen de ses propriétés intimes; et plusieurs d'entr'eux en ont même poussé l'analyse aussi loin, que les connaissances chimiques de leur temps, pouvoient le permettre. Ces travaux ont été repris et dirigés suivant une meilleure mé-

(1) Sylvius, Disp. Anat. id. Prax. Viridet, du bon Chyle, pag. 284. Vieussens, Trait. des Liqueurs, pag. 160. Nuck, Sialograph. Boerhaave, prælect. acad. Haller, Op. cit.

thode, depuis les nouvelles découvertes et les immenses progrès de la chimie. Westrum, Fourcroy, Lachesnaye, Juch et Siebold ont sur-tout ajouté de nombreuses expériences aux tentatives de leurs prédécesseurs; et graces à la réunion de leurs recherches, la salive est aujourd'hui une des substances animales qui sont le mieux connues, et dont l'analyse semble la plus perfectionnée(1). Siebold a recherché ses propriétés chimiques, dans une suite d'expériences par lesquelles il a été conduit à y découvrir de l'eau, du mucus, de l'albumen, de la soude et du phosphore. Il pense que l'ammoniaque, l'acide prussique et plusieurs autres sels n'appartiennent point à sa composition, mais qu'ils se forment et se produisent, lorsque la salive se décompose et que les élémens naturels des substances animales se combinent de nouveau (2). On n'a presque rien ajouté au résultat de cette analyse, et tous les chimistes comptent parmi les principes constituans de cette liqueur, une grande quantité d'eau, un mucilage animal chargé d'air, une petite proportion d'albumine et divers sels alkalins ou terreux, comme le muriate et le phosphate de soude,

(1) Crell, Annal. chim. Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. tom. 9. Juch, cité par Siebold, Histor. system. saliv. pag. 43.

(2) Siebold, Op. cit. pag. 48.

d'ammoniaque et de chaux. Le phosphate de chaux est, d'après les recherches de Fourcroy, la principale matière des concrétions pierreuses qu'on a fréquemment observées, dans les conduits excréteurs des glandes salivaires (1).

Les fluides dans le corps animal, ne sont pas des matières absolument isolées et réduites à leurs propriétés physiques ou chimiques. Ils ont nécessairement des rapports indépendans de la masse, du volume, de la composition et même du contact, soit entr'eux, soit avec les organes solides sur lesquels ils agissent, soit avec les effets des affections morales qui s'étendent jusqu'à eux. De ces relations sympathiques ou vitales, naissent des qualités, des forces, des loix propres à l'état de vie; et la salive même a les siennes.

Si toutes les liqueurs animales participent à la vitalité commune, si elles sont toutes pourvues de certaines propriétés semblables à celles des organes vivans, si elles ne diffèrent de ces derniers que par un certain degré d'adhérence et de cohésion entre leurs molécules constitutives; nous devons retrouver ces mêmes propriétés, ces mêmes attributs dans le suc salivaire, et nous devons les y retrouver avec d'autant plus de certitude, que ce suc commence lui-même à en transmettre le premier germe aux ali-

(1) Fourcroy, Ouv. cit. tom. 9, pag. 367.

mens. Pour reconnaître clairement l'existence de ces propriétés dans la salive, il n'y a qu'à réfléchir un peu sur les phénomènes qu'elle nous présente pendant la vie, et qui toujours inexplicables par les simples loix de la physique et de la chimie, suivent les changemens qu'amènent chez l'animal, les différentes conditions d'âge, de sexe, de tempérament, d'affections, de maladies, sous lesquelles il est obligé de passer.

Et d'abord il n'existe aucune humeur qui partage plus promptement, l'effet des impressions que l'animal ressent. Elle subit des altérations qui changent brusquement sa nature, et qui la rendent âcre, irritante, corrosive, fétide, épaisse, visqueuse, &c., à l'occasion d'une douleur fixée sur une partie très-éloignée des glandes salivaires. Ces sortes d'altérations soudaines, produites par un mode de sensibilité lésée, tiennent à des loix de sympathie, à des relations vitales, qui ne peuvent exister qu'entre des parties également vivantes. Et ne croyez pas qu'elles lui soient immédiatement communiquées par les glandes, puisque la partie affectée de douleur, n'exerce pas sur ces glandes une action plus forte, une sympathie plus décidée qu'à l'égard d'autres organes sécrétoires semblables qui, soumis également à l'influence de la douleur, n'altèrent point de même la matière de leurs sécrétions. Il est des maladies qui, comme le scor-

but, la vérole, affectent spécialement la salive, et lui impriment des caractères relatifs à leur nature. Il en est qui, comme la rage, se transmettent d'un animal à l'autre par l'intermède de cette humeur, et qui cessent d'être communicables par son secours, dès que devenue étrangère au corps animal, elle perd la faculté de l'affecter et de vivre avec lui. Il est bien remarquable que la salive peut contracter quelquefois un vice analogue à celui de la rage, dans les affections vives de l'ame, après lesquelles on a vu la morsure des animaux et des hommes, communiquer cette cruelle maladie dont ils n'avaient point eux-mêmes auparavant ressenti les atteintes. Van-Swieten, Malpighi, Andry, Tissot, citent des exemples de rages spontanées, qui se sont développées sans infection contagieuse, pendant un accès de colère, ou dans le paroxysme d'une affection nerveuse, convulsive, épileptique (1).

Mais pour laisser dans l'ordre des phénomènes vitaux de la salive, le moins de doute et d'obscurité que nous pourrons, il convient de les associer à ceux des glandes salivaires, et de réunir, de confondre même aussi, la vitalité de ce fluide avec celle des organes solides qu'il est souvent bien difficile

(1) Van-Swieten, Comment. in Boerh. Andry, sur la Rage.

d'en séparer. Il existe en effet entre ces deux choses une harmonie réciproque, une correspondance perpétuelle qui assujétissent les propriétés, les phénomènes, les affections de leur vie commune, à la même série de changemens et de variations. Les différences d'âge, de sexe, de constitution, de tempérament, de régime, d'habitude, de maladie, s'observent en même temps et d'une manière égale dans la salive et dans ces glandes; elles s'annoncent par des caractères relatifs aux conditions particulières de l'humeur et de ses organes; elles attestent suffisamment que l'une augmente, diminue, change, s'affecte, s'altère par les mêmes causes, suivant le même mode et dans la même proportion que les autres. Chez le fœtus et l'enfant, les glandes de la bouche formées d'une substance molle, délicate, lâche, douée d'une sensibilité vive, ne contiennent qu'une mucosité blanchâtre, consistante, épaisse, mêlée avec un peu de salive visqueuse que le progrès de l'âge rend de jour en jour plus abondante et plus claire. La mollesse et la sensibilité des glandes chez les femmes, sont jointes à une salive plus muqueuse que chez les hommes. Les mêmes dispositions se rencontrent dans les constitutions lâches, où ce fluide se secrète avec plus de promptitude et s'écoule en plus grande quantité. Elles sont absolument contraires dans les constitutions sèches et resserrées, où la sécrétion de la salive est

plus lente. Cette sécrétion est embarrassée dans les tempéramens nerveux, retardée dans les tempéramens phlegmatiques, accélérée dans les tempéramens bilieux et sanguins. La dominance respective des systêmes nerveux, lymphatique, vasculaire, viscéral, sous les diverses modifications constitutionnelles, donne la raison d'une semblable différence. L'usage des nourritures animales communique à la salive un goût âcre et salé; celui des nourritures végétales en fait une liqueur douce et légèrement sucrée. L'appétit ou le desir des alimens subordonné au pouvoir de l'habitude, provoque une excrétion copieuse de salive, aux heures où nous avons coutume de l'éprouver. L'habitude seule en détermine l'écoulement dans la bouche, si l'on résiste au desir qu'elle ramène et qu'elle presse de satisfaire. Enfin l'excrétion et les qualités de la salive, conservent une correspondance avec les affections de l'ame, les effets de l'imagination, les retours alternatifs de la veille et du sommeil; ce qui ne laisse aucun doute sur le caractère vital d'un fluide, dont la nature paraît si étroitement liée à toutes les fonctions, à tous les phénomènes de la vie.

Les principes de la salive existent dans le sang, et ils se préparent à former l'espèce de combinaison propre à cette liqueur, dès qu'ils approchent des glandes salivaires. Il est vraisemblable, comme

nous l'avons avancé dans le chapitre précédent, que ces organes agissent à une certaine distance, sur les matériaux du sang, et qu'ils ne les reçoivent qu'après les avoir déjà disposés à se convertir promptement en salive. L'albumine, le mucilage, l'eau, la soude et les divers sels n'ont qu'à se détacher de la masse commune, pour se réunir dans les proportions convenables; et cette association nouvelle s'effectue en partie dans les glandes, et en partie autour d'elles. Leur structure, leurs forces, leurs propriétés, leur vie particulière concourent à ce travail. Les vaisseaux artériels déposent le sang dans le parenchyme glanduleux, qui par son action spéciale, en extrait, en élabore les principes du fluide salivaire. Les canaux excréteurs le saisissent et le conduisent dans le réservoir commun, à mesure qu'il se forme, tandis que le reste du sang continue de passer par les veines. L'ouverture, le diamètre, la direction, les flexuosités, les angles de ces vaisseaux, sont autant de circonstances capables de modifier cette sécrétion, mais dont l'influence ne peut être ramenée aux résultats simples et rigoureux du calcul. Toutes les parties sensibles des glandes s'irritent et s'émeuvent au moment de leur action. Elles communiquent quelquefois une sorte d'ébranlement à la machine entière. Ainsi le corps éprouve chez certains individus, un trémousse-

ment général, lorsque la salive commence à couler dans la bouche. L'excrétion est la suite du mouvement local qui agite les glandes, et qui les force de verser l'humeur qu'elles ont séparée. Ce mouvement a pour cause immédiate, la contractilité naturelle des organes mis en jeu par un stimulus extérieur, ou par la puissance de l'imagination et de la volonté. Il doit être utilement aidé par l'action des mâchoires, qui procurent aux glandes de douces irritations. Il l'est aussi par les alimens et les corps sapides qui, promenés dans la bouche, agacent et stimulent leur tissu. L'effort des muscles soit contre les glandes, soit contre leurs vaisseaux, est enfin une dernière condition favorable au mouvement, par lequel l'excrétion de la salive est déterminée.

L'écoulement de la salive varie beaucoup, et à raison de la disposition différente où se trouve le corps, et à raison des stimulus divers qui peuvent le provoquer. Il est plus abondant le jour que la nuit, pendant la veille que pendant le sommeil, chez les tempéramens pituiteux, mélancoliques, nerveux, que chez les personnes bilieuses ou sanguines. Il devient excessif dans les affections de la bouche et de la gorge. L'usage du mercure, celui des alimens âcres ou savoureux, la ligature des veines jugulaires augmentent sa quantité, et cet accroissement a lieu toutes les fois que par l'effet

de certaines causes, le sang afflue vers les glandes salivaires, s'accumule dans leurs vaisseaux, ou que par l'impression des substances stimulantes médicamenteuses, &c. ces glandes sont, ou directement, ou sympathiquement excitées (1).

Le pancréas est une grosse glande semblable à celles de la salive, avec lesquelles sa structure et ses fonctions lui donnent une entière conformité. Il est situé à la partie supérieure et postérieure de l'abdomen, au-dessous du diaphragme, derrière l'estomac et vers son orifice inférieur, entre le duodenum et la rate. Il se dirige transversalement de gauche à droite en acquérant de l'épaisseur, et il se termine par son extrémité épaisse, et arrondie, dans la concavité de l'intestin duodenum qui le tient attaché par des adhérences assez fermes. Il est enveloppé dans les lames du méso-colon, et entouré d'un tissu cellulaire, qui le fixe postérieurement aux glandes surrénales, à l'aorte et au corps des vertèbres.

Cette glande offre à-peu-près la même structure que les glandes salivaires. Elle est composée, comme elles, d'une infinité de petits lobes glanduleux réunis au moyen du tissu cellulaire, divisés en petits follicules ou grains arrondis et durs, les-

(1) Bordeu, Rech. sur les glandes. Fouquet, Encyclop. art. Secret.

quels ont chacun leurs conduits particuliers, dont la réunion forme un conduit commun qui reçoit la liqueur sécrétée par tous les points de la glande. Ce conduit excréteur est un canal mince, blanchâtre, applati, qui après avoir traversé en serpentant, toute la longueur moyenne du pancréas, se joint au canal cholédoque ou canal excréteur de la bile, et perce avec lui le duodenum dans lequel ils s'ouvrent l'un et l'autre, par le même orifice, après s'être étendus l'espace de quelques lignes, entre les tuniques de l'intestin. Lorsque le canal pancréatique n'est pas entièrement confondu avec le conduit cholédoque, il se termine toujours dans le duodenum, à peu de distance l'un de l'autre, et chacun d'eux présente alors son orifice particulier. Les anciens ont eu connaissance de ce canal, mais Wirsungus, anatomiste hollandais, le décrivit, le figura et obtint l'honneur de l'avoir découvert. Maurice Hoffmann, avait cependant mis cet anatomiste sur la voie, en démontrant le même conduit sur un coq-d'inde (1).

Les artères du pancréas sont tellement nombreuses, qu'il est difficile de les suivre et de les énumérer. Elles lui sont principalement fournies par les artères splénique, duodenale, gastro-épiploïque droite et mésentérique supérieure. Les veines de

(1) Sandifort, Tabul. intest. duod.

cette glande aboutissent aux troncs veineux qui accompagnent les artères que nous avons désignées, et elles vont toutes se dégorger dans la veine des portes. Ses vaisseaux lymphatiques communiquent avec ceux de la rate, des intestins et du foie. Les nerfs lui viennent des plexus hépatique, splénique et mésentérique supérieur, qui sont formés par le nerf intercostal et la huitième paire.

Le fluide pancréatique diffère peu de la salive et du suc gastrique. Il ressemble à la première par la couleur, l'odeur, la saveur, la consistance et la pesanteur spécifique. Il a les mêmes propriétés physiques, chimiques et vitales. Il paroît aussi composé d'eau, de mucus, d'albumine, de soude et de divers sels alkalins ou terreux. Le pancréas jouit des mêmes facultés que les glandes; il agit de la même manière sur le sang exposé à son influence; il fait la sécrétion de son fluide, comme elles exécutent celles de la salive. J'ai parlé ailleurs de ses qualités et de ses rapports avec la digestion intestinale, ainsi que de son mélange avec la bile, dont il change la couleur et tempère l'amertume. Je n'ai donc rien à dire de plus, ni sur les usages du suc pancréatique, ni sur les fonctions de l'organe qui le sépare, fonctions dont le mécanisme doit être entendu par tout ce que nous avons exposé touchant des fonctions analogues.

CHAPITRE V.

Du foie, de la rate, des glandes surrénales, des veines, de la vessie ; action de ces viscères ; sécrétions de leurs humeurs respectives.

Le foie, destiné à la sécrétion de la bile, est le plus considérable de tous les viscères contenus dans la cavité du bas-ventre. Placé au-dessous du diaphragme dans l'hypocondre droit, il s'étend vers la région épigastrique, et va se terminer à l'hypocondre gauche. Cette situation n'est pas arrêtée d'une manière tellement fixe, qu'elle ne puisse changer, sur-tout pendant l'acte de la respiration. Car le diaphragme en descendant pour agrandir la cavité de la poitrine, abaisse et repousse ce viscère dans la capacité abdominale. Il le relève au contraire, en remontant vers le thorax. Sa figure irrégulière ne peut être déterminée avec précision. Elle offre un corps épais et arrondi à droite, mince, découpé et applati à gauche. On y distingue deux faces, l'une supérieure et convexe, l'autre inférieure et concave. C'est à cette dernière qu'on observe les inégalités, les éminences, les sinuosités que les anatomistes décrivent, mais dont il nous suffira de connoître les rapports avec la sécrétion de la bile.

Une scissure très-apparente à sa face inférieure, divise le foie en deux parties inégales qui constituent le lobe droit et le lobe gauche. Le premier, plus volumineux et plus épais, remplit tout l'hypocondre et repose légèrement sur l'intestin colon, le méso-colon, le duodenum, le rein droit, et les glandes surrénales du même côté. Le second plus mince, plus petit, recouvre l'estomac, passe le long de sa petite courbure, et se porte dans l'hypocondre gauche jusqu'à la rate.

Trois ligamens produits par des expansions du péritoine, attachent ce viscère à la face inférieure du diaphragme. Le plus remarquable des trois, est le ligament suspensoire, qui sépare les deux lobes et trace nettement leur distinction. Les deux autres sont propres à chacun des lobes, qu'ils fixent au diaphragme et aux parties voisines. En outre, le lobe droit adhère au diaphragme dans sa partie postérieure et supérieure, par l'intermède d'un tissu cellulaire, auquel on a donné le nom de ligament coronaire. Il a d'autres connexions moins importantes avec le rein droit, par un repli du péritoine; avec l'ombilic, par la veine ombilicale qui devient un ligament chez l'adulte; avec l'estomac, par le petit épiploon; avec le duodenum, le colon, le pancréas, par le moyen du méso-colon. Mais toutes ces attaches ne servent qu'à le suspendre au milieu de ces viscères, en

lui laissant assez de liberté, pour qu'il puisse obéir aux mouvemens d'ascension et de descente du muscle diaphragme.

Après avoir fourni le ligament suspensoire, le péritoine donne à toute la surface extérieure du foie, une tunique membraneuse et mince, qui n'est qu'un prolongement de sa substance. Cette tunique l'enveloppe à l'extérieur, et pénètre même un peu, dans l'intérieur de son tissu. Elle a l'organisation, la nature et les propriétés des membranes séreuses. Elle adhère à sa propre substance, à l'aide d'un tissu cellulaire interposé, qui s'avance et se plonge dans la profondeur du viscère.

Considéré dans sa face inférieure ou concave, le foie présente plusieurs choses qu'il importe de rappeler. D'abord on remarque le sillon ou la scissure qui le partage en deux lobes, et qui met une séparation entre le droit et le gauche. Cette espèce de scissure reçoit dans sa partie antérieure la veine ombilicale, et dans sa partie postérieure elle offre les traces d'un conduit veineux qui, chez le fœtus, communiquait avec les veines hépatiques, et portait le sang à la veine-cave. Une seconde scissure formant des angles droits avec la première, parcourt une étendue assez considérable du lobe droit, et fait une excavation plus large et plus profonde. Celle-ci livre passage à la veine des portes qui, après s'être divisée en deux branches, entre par

l'un et l'autre côté du sillon transversal. Derrière on apperçoit, à gauche, une éminence triangulaire, qu'on appelle le petit lobe de Spigel; et à droite une autre éminence saillante, terminée en pointe, qui est le prolongement de ce lobe. Il y a entr'elles un espace vide, et c'est-là ce que les anciens nommaient les *éminences portes*. On trouve encore un enfoncement derrière le lobe de Spigel pour le trajet de la veine-cave. Enfin, devant la scissure transversale et sur le lobe droit, est une cavité oblongue et superficielle où la vésicule du fiel reste attachée.

Toutes les veines chargées de rapporter le sang des viscères abdominaux, se réunissent en deux grands troncs communs qui, par leur réunion, produisent les veines-portes. Ces veines arrivées au foie, se distribuent à sa substance, par des ramifications étendues et multipliées. Leurs ramifications se réunissent de nouveau, et se rendent toutes à la veine-cave inférieure. Cette disposition des veines du foie, leur rapport immédiat avec celles du bas-ventre, leur connexion intime avec les veines mésentériques, firent croire aux anciens, qu'une partie essentielle du chyle passait directement de ces dernières dans le foie, pour y recevoir une élaboration qui le préparait à prendre les qualités du sang.

La veine-porte est d'un tissu ferme et serré,

dont la force surpasse manifestement celle de l'artère-aorte et de la veine-cave. La substance cellulaire qui l'accompagne se replie, et fait une sorte de gaîne propre à la fortifier et à l'assujétir. Cette gaîne, nommée capsule de Glisson, renferme avec la veine des portes, le tronc de l'artère hépatique, les conduits biliaires et les nerfs du foie. Les nombreuses ramifications de la veine-porte dans la substance hépatique, y ramènent une plus grande quantité de sang, et le retiennent plus long-temps exposé à l'action des puissances qui doivent le transformer en bile.

L'artère hépatique entre aussi dans le foie, et donne des vaisseaux artériels à ce viscère qui en reçoit plusieurs, de la coronaire stomachique, du tronc mésentérique, et même de quelques autres artères moins remarquables, comme les artères phréniques, mammaires, capsulaires et rénales. Les veines hépatiques reprennent le sang apporté par les artères ou par la veine-porte, et le transmettent à la veine-cave, dans laquelle leurs orifices vont s'ouvrir. Les vaisseaux lymphatiques sont principalement répandus à sa face inférieure, autour de la vésicule du fiel; et après avoir rampé sous la tunique externe, ils se rassemblent vers les éminences-portes, marchent vers les glandes conglobées, et s'anastomosent avec d'autres vaisseaux qui se dirigent comme eux vers le réservoir du chyle. Il

y a chez le fœtus, une veine particulière qui transporte directement le sang dans le tronc de la veine-cave. C'est la veine ombilicale, dont la nature change, de façon qu'elle n'est plus qu'un ligament chez l'adulte. Les nerfs de la huitième paire et de l'intercostal, forment le plexus hépatique qui en fournit la substance du foie.

Mais indépendamment de l'appareil vasculaire commun à tous les organes du corps humain, le foie a des conduits particuliers qui ne se rencontrent pas ailleurs. Ils naissent sous forme de petits canaux extrêmement déliés de tous les points de ce viscère, et même de ses ligamens. Ils se rassemblent peu à peu à la manière des veines, et composant comme elles, des canaux plus grands et moins nombreux, ils finissent par se réunir en un seul conduit qui forme le canal hépatique. Celui-ci change de nom, et devenu canal cholédoque, il se porte vers le pancréas, s'unit avec l'extrémité inférieure du canal pancréatique, à peu de distance du duodenum; et ces deux canaux confondus percent ensemble l'intestin, par une ouverture qui leur est commune.

La vésicule du fiel a un conduit excréteur particulier, plus petit que le canal hépatique, et qui s'ouvre avec lui dans le canal cholédoque. De cette manière la vésicule transmet également la bile au duodenum. Il paraît cependant que toute l'humeur

contenue dans la vésicule, ne vient pas du foie, et qu'il en est une partie que ce réservoir peut immédiatement séparer.

La structure intime du foie a été parmi les anatomistes un vaste sujet de recherches et de contestations, comme celle de tous les viscères parenchymateux. Malpighi et Rhuysch ont produit à cet égard la même diversité d'opinions. Les uns avec le premier, ont cru le foie composé de follicules, de glandes et de tissu cellulaire; les autres avec le second, n'y ont apperçu qu'un amas de vaisseaux tissus et repliés en tous sens (1). Ces deux opinions contradictoires doivent être associées, pour avoir une idée juste de la structure du foie. Car les follicules, le tissu cellulaire et les vaisseaux sont des élémens distincts qui entrent dans la composition de ce viscère. Ce n'est pas à tel ou tel de ces élémens séparés, qu'il faut rapporter exclusivement sa structure. La membrane externe fournie par le péritoine, la tunique propre, inhérente à sa substance, les vaisseaux artériels, veineux, lymphatiques, les conduits biliaires, les nerfs, le tissu cellulaire et les grains folliculeux, sont autant de parties distinctes qui concourent à cette organisation obscure et compliquée. Ces grains folliculeux diversement figurés,

(1) Malpighi, Op. cit. Rhuysch, Op. cit,

reçoivent des ramifications de la veine des portes, donnent naissance aux conduits biliaires, et constituent par leur assemblage, le vrai parenchyme du foie. Ce parenchyme du reste, qui fait la substance propre, le fond réel du viscère, a la plus parfaite ressemblance avec une masse de sang coagulé.

On a fait des expériences qui démontrent la correspondance et la communication qu'il y a, entre les dernières ramifications de la veine-porte et les radicules des conduits biliaires, entre ceux-ci et les extrémités des divisions de l'artère hépatique, entre ces dernières et la terminaison de la veine-porte, entre les conduits biliaires, les veines hépatiques et la veine-cave, puisque l'air et les fluides injectés passent facilement d'une de ces parties à l'autre (1).

La vésicule du fiel est composée de plusieurs tuniques membraneuses, semblables aux tuniques des intestins. Elles sont au nombre de quatre, divisées par des couches de tissu cellulaire, qui distinguent la tunique externe séreuse de la tunique musculaire ou fibreuse, cette seconde de la tunique nerveuse, et cette troisième de la tunique interne, veloutée ou muqueuse. Elle a ses artères, ses veines, ses vaisseaux lymphatiques, ses nerfs dont

(1) Boerhaave, Prælect. acad. de hepat. Marher, Comment. in Boerh. tom. 2.

l'origine est la même que pour le foie. J'ai parlé de son conduit excréteur, et je me suis déjà expliqué sur les qualités de la bile cystique. On pense qu'elle est d'abord séparée dans le foie, et que des conduits particuliers la transmettent à la vésicule. On appelle *hépato-cystiques*, ces conduits que les anatomistes n'ont pu démontrer, au moins dans l'espèce humaine. A leur défaut, on a cru que la bile sécrétée par le foie était portée du canal hépatique dans le conduit cholédoque, d'où elle refluait dans la vésicule du fiel, par le canal cystique. Il est néanmoins vraisemblable qu'il se fait dans la vésicule et dans le foie, une sécrétion différente de la bile, et dont les caractères de différence deviennent plus marqués et plus tranchans chez quelques individus, et à la suite de certaines affections maladives où la bile cystique ne conserve qu'une très-faible ressemblance avec la bile hépatique (1). La structure délicate de la vésicule, annonce d'ailleurs qu'elle n'est pas un simple réservoir, et qu'elle doit remplir dans l'économie animale, une fonction plus importante et plus relevée.

La bile est une humeur gluante, onctueuse, d'une saveur amère, et d'une couleur verte tirant sur le jaune; elle est plus douce, moins colorée et

(1) Diemerbroëck, Anat. de ventr.

moins fluide dans le foie, plus épaisse, plus consistante, plus visqueuse dans la vésicule. Cette dernière ayant été mieux examinée, est le sujet des analyses et des expériences qu'on a faites, pour en découvrir la nature. Sa consistance varie à raison de l'âge, du sexe, du tempérament et des maladies. Les rapports de sa pesanteur spécifique à celle de l'eau et des autres humeurs animales, présentent aussi des variations considérables qui ne permettent pas d'en donner l'évaluation d'une manière uniforme et précise. Sa couleur change et prend une teinte plus ou moins foncée, suivant les dispositions de l'animal, la nature de ses alimens, et l'activité de ses organes sécrétoires. L'usage de la garance lui communique une nuance de la couleur rouge qu'elle imprime à la substance des os.

On a voulu déterminer quelle est la quantité de bile que le système hépatique forme et sépare de la masse du sang. Les résultats des calculs essayés dans cette vue se ressentent de l'incertitude et de l'impuissance des moyens que nous avons pour les établir. Ainsi, lorsque Bianchi porte seulement à deux onces, toute la bile que la vésicule du fiel peut ramasser dans l'espace de vingt-quatre heures, Haller et d'autres la font monter à près de vingt-quatre onces (1).

(1) Bianchi, Histor. hepat. Haller, Elem. physiol. t. 6.

La bile possède des qualités physiques, chimiques et vitales, qui sont en rapport avec les usages qu'elle doit remplir. Nous les avons indiquées en parlant de son utilité dans la digestion, où elle paroît agir à-la-fois comme menstrue chimique et comme principe stimulant. Elle est de toutes les humeurs dérivées du sang, celle dont la nature conserve le plus d'analogie avec ce fluide, que la nature peut aisément amener à l'état de bile, et réciproquement. Malpighi a observé dans la formation du poulet, que toutes les liqueurs étaient d'abord d'un jaune très-foncé, qu'elles passaient peu à peu à la couleur rouge du sang, que la rougeur commençait toujours à se développer dans la partie jaune de l'œuf, et que par conséquent cette partie était la première à se transformer en sang. Les chimistes n'ont long-temps assigné d'autre différence entre le sang et la bile, qu'une certaine altération du principe colorant, avec une quantité plus considérable d'une matière semblable à la graisse, qui, dissoute par un alkali, produisait le caractère savonneux de cette humeur.

L'analyse chimique a démontré que la bile admet, dans sa composition, un grand nombre de principes qu'on en retire à l'aide de plusieurs distillations répétées. L'eau y existe en proportion très-forte; elle sert à ses principes, de véhicule et de dissolvant. Une matière odorante de nature

huileuse, s'échappe avec le fluide aqueux, et donne cette odeur de musc qu'elle exhale en se décomposant. Une substance adipeuse, analogue au blanc de baleine, qui forme par l'action des acides un précipité coagulable et concrescible comme la graisse, paraît être son principe le plus essentiel et le plus important. Elle s'y trouve unie à la soude qui la met à l'état savonneux par sa combinaison. Cette espèce de savon se mêle encore avec le principe colorant qu'on ne peut en obtenir séparé, et qui lui reste intimement attaché. On y trouve, de plus, 1°. une substance muqueuse animale, qui contient probablement de l'albumine et de la gélatine, mais qui n'a cependant présenté qu'une matière albumineuse, dans toutes les recherches analytiques; 2°. un principe extractif et sucré qui est lui-même un mélange de divers matériaux rassemblés; 3°. plusieurs sortes de sels alkalins ou terreux, tels que le phosphate de soude, le phosphate de chaux, le carbonate et le muriate de soude, &c. 4°. une petite portion de fer oxidé qui n'exerce aucune influence manifeste sur la coloration de la bile; 5°. enfin, du carbone, de l'hydrogène, de l'acide carbonique, et autres principes fixes ou gazeux, que toutes les substances animales doivent également fournir.

Le mélange, la combinaison de ces matériaux, tirés du sang, renferment la raison des qualités

propres à la bile, et par lesquelles cette humeur se distingue de toute autre. De là naissent, d'après les lois de la force assimilatrice qui préside à tous les phénomènes de composition animale, la couleur jaune de ce liquide, sa nature oléo-adipeuse, sa qualité de savon, sa vertu dissolvante, et la force qu'il a de stimuler, d'irriter les organes vivans. En nous appuyant sur quelques-unes de ces qualités, nous pourrions reconnaître avec Lorry, Thouvenel, Fourcroy, une certaine conformité de nature entre la bile et la graisse, ainsi qu'on a lieu de le présumer par l'augmentation de l'une en raison inverse de l'autre; par les exemples de dégénérations bilieuses qui résultent comme instantanément d'une fonte subite de la graisse, par les obstructions, les engorgemens du foie qui surviennent aux personnes dont l'embonpoint a éprouvé tout-à-coup un accroissement excessif.

L'humeur bilieuse peut déterminer des maladies, non-seulement parce qu'elle se produit en quantité surabondante, mais aussi parce qu'elle contracte des caractères pernicieux et nuisibles. Hippocrate admettait une suite de nuances différentielles bien prononcées, bien tranchantes, qui comprenaient les divers états, les principales altérations de la bile.

---

(1) Princip. de Physiol. tom. 2, chap. de la Compos. des Fluides.

Tantôt ce n'est qu'une légère amertume, répandue dans les premières voies, accompagnée d'anxiétés, de chaleur, de malaise; c'est la bile jaune d'Hippocrate, que les remèdes peuvent facilement évacuer. Une diarrhée de matières jaunâtres, survenue spontanément, forme une crise naturelle et très-ordinaire, des maladies que la bile décide tant qu'elle est réduite à cet état de simplicité et de douceur. *Cùm amaritudo quædam diffusa fuerit quam bilem flavam appellare solemus, quales statim anxietates et æstus et impotentiæ occupant.*

Mais lorsque la bile s'est exaltée par un trop long séjour dans ses vaisseaux ou dans ses couloirs, elle prend un caractère d'altération et de crudité qui la rend indomptable, de façon que les douleurs et la fièvre qu'elle excite, ne peuvent être calmées par aucun secours de l'art. *Quanto autem tempore eadem elevata fuerit et cruda et meraca ac intemperata, nulla arte neque dolores, neque febres sedare possis.*

La même chose a lieu pour la bile âcre, œrugineuse, qui irrite violemment les parties qu'elle touche, et qui développe souvent les symptômes nerveux les plus terribles. La bile, dans ces deux derniers états, ne demande point à être évacuée sur-le-champ comme la première, parce que l'irritation des remèdes ajouterait encore à l'âcreté stimulante de cette humeur. Elle a besoin d'être

changée, travaillée par la nature, adoucie, tempérée par le temps, et d'éprouver une sorte de coction qui la purifie et l'amène à des qualités plus modérées.

Quelquefois la bile acquiert une consistance dure, épaisse, et comme poisseuse; elle forme une espèce de croûte difficile à dissoudre, qui se rencontre même dans les déjections alvines. Cet état constitue ce que le père de la médecine nomme *bile porracée*. Les boissons digestives, les remèdes incisifs, altérans, n'ont que très-peu de prise sur cette humeur, lorsqu'elle est parvenue à ce degré de consistance et de tenacité. Il faut qu'elle soit combattue par des moyens dissolvans, atténuans, pour qu'elle puisse céder aux évacuations que la nature ou l'art tâchent de procurer.

Tout le monde convient aujourd'hui, que le foie est le seul organe qui sécrète habituellement la bile. Mais comme deux ordres de vaisseaux portent le sang à ce viscère, on pourrait demander quel est celui des deux, qui contient les matériaux de la bile, si c'est la veine-porte, ou l'artère hépatique que la nature destine à cette sécrétion, ou bien si elles y concourent toutes deux? L'opinion la plus générale est que la veine-porte seule, fournit à la production de la bile, et que le sang de l'artère hépatique n'est employé qu'à la nutrition de l'organe sécrétoire. On se fonde sur la structure et

la distribution de cette veine, sur les qualités et la disposition du sang qu'elle apporte, et sur les communications directes qu'elle entretient avec les conduits biliaires. En effet, dès son entrée dans le foie, elle se divise à la manière des artères, en ramifications nombreuses et déliées, qui se subdivisent de nouveau, et qui s'unissent aux radicules des conduits biliaires, par leurs dernières extrémités. Ces extrémités communiquent avec les divisions de la veine hépatique, dans laquelle passe le reste du sang qui ne s'est point converti en bile, et qui, de là, s'écoule dans la veine-cave. Or, quelle serait l'utilité d'un appareil de structure et de distribution semblable, si la bile ne devait pas être séparée de la veine-porte, et si le foie pouvait l'attirer toute, de l'artère hépatique ?

Le sang de la veine-porte a, comme nous l'avons dit, une nature, des qualités conformes à celles de la bile; il est vraisemblable qu'il renferme les matières constitutives de cette liqueur, plus abondantes et mieux développées que dans les autres genres de vaisseaux. On l'a trouvé chargé de principes adipeux ou de graisse, et déjà imprégné d'une certaine portion de bile, que les veines mésentériques y charrient de la cavité des intestins. Les chimistes modernes n'hésitent pas d'avancer que l'hydrogène et les élémens naturels de la bile y surabondent. Quoi qu'il en soit de ces prétentions, il est

certain que le sang de la veine-porte offre des qualités particulières, auxquelles il doit son aptitude plus grande à contracter le caractère et la nature de la bile. Mais rien de pareil ne s'observe dans l'artère hépatique, où le sang ne semble pas différer de ce qu'il est dans les artères de l'estomac, des intestins, et dans l'universalité du système artériel.

Mais il y a encore d'excellentes raisons à donner, pour établir la sécrétion de la bile, exclusivement dans la veine des portes. D'abord c'est qu'elle soutient une proportion constante avec le nombre et la capacité des conduits biliaires; car le diamètre de ces conduits répond à l'étendue et à la capacité de la veine. En second lieu, c'est que si, à l'exemple de Malpighi, on fait une ligature à l'artère hépatique d'un animal vivant, la sécrétion et l'écoulement de la bile ne sont point totalement arrêtées, mais persistent et se continuent encore pendant long-temps.

Cependant Swammerdam, et d'autres physiologistes, ont prétendu restreindre cette sécrétion à l'artère hépatique, en soutenant que le sang de cette artère étoit le seul qui dût y servir. Dernièrement on a renouvelé les mêmes idées; et les journaux étrangers ont annoncé qu'un anatomiste d'Allemagne avait démontré l'influence de l'artère hépatique sur la formation de la bile. Ces deux sentimens opposés ne se donnent pas l'exclusion l'un

à l'autre ; ils peuvent être retenus tous les deux. Et quoique le sang de la veine-porte semble mieux disposé à produire la bile, et qu'il contienne plus de matières analogues aux principes constituans de cette liqueur, cela ne prouve pas du tout que le sang de l'artère hépatique, ne puisse, étant soumis à l'action du foie, subir l'espèce de changement ou de modification nécessaire, pour former de la bile et pour s'identifier pleinement à sa nature.

Le mécanisme général des sécrétions, est applicable à celle de la bile ; elle n'est pas fondée, plus que les autres, sur la grandeur respective des conduits biliaires et des vaisseaux sanguins ; car alors il faudroit admettre la possibilité du passage des liqueurs plus fluides que la bile, à travers ses vaisseaux et ses conduits. L'urine, par exemple, plus claire, plus limpide qu'elle, devrait trouver les conduits excréteurs du foie assez larges pour la recevoir : elle devrait y pénétrer sans cesse, et altérer, par son mélange, la pureté de cette sécrétion. Dans ce mécanisme, l'action du foie s'exerce à quelque distance, sur le sang du systême hépatique ; elle détermine le développement et la combinaison des matières propres à former la bile ; elle les attire ensuite déjà travaillées, élaborées et frappées du caractère bilieux ; elle les transmet aux conduits du viscère, par un mouvement vital, une sensation obscure, qui fait que ces conduits admettent les

matières liquides capables de les affecter comme la bile, et qu'ils rejettent absolument les autres.

Le viscère qui a le plus d'analogie avec le foie, par sa position, par sa structure, par l'ordre de ses fonctions, est la rate, dont nous ne connoissons qu'imparfaitement encore, l'organisation et les usages. Nous avons cependant des motifs plausibles de croire, qu'elle est chargée d'une sécrétion, chez l'homme et les animaux qui en sont pourvus. Les espèces où elle se trouve, ont ordinairement le sang chaud, et elle paraît d'autant plus considérable, d'autant plus volumineuse, que la température habituelle de l'animal est plus élevée; elle est du reste susceptible d'une grande variété de forme et de structure dans les diverses espèces d'animaux où elle se rencontre; elle varie aussi pour la situation, pour le volume et pour le nombre; ce qui paraît bien nous induire à penser, que les fonctions de cet organe ne sont ni d'une nécessité rigoureuse, ni d'une constance invariable.

La rate est placée dans l'hypocondre gauche au-dessous du diaphragme, entre l'estomac et les côtes, au-dessus du rein et des glandes surrénales du même côté. Comme elle repose librement au milieu des autres viscères, qu'elle jouit de la plus grande mobilité, et qu'elle se trouve presque uniquement attachée à l'estomac, elle change d'un moment à l'autre, de situation et de place. Si l'esto-

mac est plein, il pousse la rate en avant, et lui donne une position transversale. Il la laisse s'incliner et prendre une direction oblique, s'il est vide. Sa figure triangulaire, alongée, recourbée, se modèle facilement sur celle des viscères qui l'entourent. Elle représente assez exactement un prisme triangulaire, dont la base supérieure serait plus forte, et dont les faces inégales se recourberaient sur l'arête interposée entre elles. On l'a comparée aux segmens d'un corps elliptique coupé de manière que la section fût égale à la longueur de l'axe. Mais encore un coup, il est difficile d'établir rien de fixe et de régulier à l'égard de sa figure. De ses deux faces, l'une convexe, répond au péritoine et aux côtes; l'autre concave, touche à l'extrémité gauche de l'estomac. Elle adhère aux glandes surrénales et aux reins, par un de ses bords, qu'on peut aussi regarder comme une troisième face. C'est plutôt une portion de la face concave, divisée par une scissure dans laquelle les vaisseaux et les nerfs spléniques s'introduisent. Elle tourne son extrémité supérieure et arrondie vers le diaphragme; et son extrémité inférieure, plus mince et plus applatie, vers la portion transversale du colon.

Le grand épiploon unit la rate à l'estomac; les vaisseaux courts établissent un lien de plus, et une communication réciproque entre elle et ce viscère.

Elle n'a point d'adhérence avec les glandes surrénales, et le rein gauche, dont les replis du péritoine la séparent. Sa principale attache est celle qui la fixe au diaphragme par le moyen d'un ligament, que le péritoine lui donne, en se prolongeant pour former sa tunique externe.

La couleur de la rate est ordinairement d'un rouge foncé, quelquefois d'une teinte bleue, souvent d'une apparence brunâtre et livide. Son tissu lâche, pulpeux, friable, n'oppose qu'une faible résistance à la pression et à la rupture. Il est capable de s'alonger, de s'étendre et de revenir sur lui-même après une extension forcée. Il n'est pas aisé d'avoir une estimation précise de sa grosseur, de son volume absolu et de sa pesanteur spécifique ou relative. Ces choses sont assujéties à des variations multipliées qui suivent les différences de l'organisation, du tempérament, de l'âge, du sexe, et qui correspondent aux changemens qu'amènent les dispositions actuelles de l'individu, l'exercice des fonctions et les effets des maladies. La rate, chez le même homme ou chez le même animal, est plus volumineuse pendant la vacuité de l'estomac et des intestins, que pendant leur plénitude. Lieutaud assure l'avoir toujours trouvée plus petite, dans les personnes mortes immédiatement après le repas, et dans les chiens égorgés après la digestion. Il l'a vue constamment plus grosse à la

suite des maladies prolongées, et chez les animaux qu'on avait long-temps privés de nourriture (1).

Une enveloppe membraneuse isole et sépare la rate de tous les viscères, au milieu desquels elle est située; cette enveloppe est composée de deux lames unies entre elles, par un tissu cellulaire très-rapproché. La première, semblable aux membranes séreuses, n'est évidemment qu'une production du péritoine. La seconde, bien différente des membranes séreuses par son aspect, son épaisseur, sa résistance, sa texture, paraît formée d'une multitude de fibres déliées, entrelacées et tissues d'une manière difficile et compliquée. Elle adhère fortement à la substance de la rate; elle se replie sur tous les points, accompagne les vaisseaux, pénètre dans l'intérieur de l'organe, et constitue les canaux alongés et les filamens fibreux qui la remplissent.

Examinée à l'extérieur, la rate n'offre d'intéressant à noter pour l'anatomiste, que les faces, les bords, les extrémités et la scissure dont nous avons déjà parlé. Mais, si l'on considère attentivement l'organisation de son tissu intérieur, on observe bientôt des circonstances et des caractères qui la différencient. Elle présente une substance rouge,

(1) Lieutaud, Anat. histor.

vermeille, et semée de petits points blanchâtres, où les divisions fibreuses et vaseulaires vont se terminer. Elle contient une grande quantité de sang, dont une portion épaissie et concrète, est appliquée aux parois de sa surfaee interne. Un assemblage de fibres, de vaisseaux, de tissu cellulaire, de eanaux impereeptibles et de follicules granuleuses en fait une masse irrégulière, informe, dans laquelle on ne distingue qu'avec peine, chacun de ces élémens séparés.

Le trone de l'artère cœliaque est l'origine eommune des artères qui vont au foie, à l'estomac et à la rate. Il envoie l'artère hépatique au premier, l'artère eoronaire-stomachique au seeond, et l'artère splénique à la dernière; eelle-ei reçoit done le sang aussi pur que l'estomae et le foie. L'artère splénique se détaehe du trone cœliaque sous un angle assez aigu, et après avoir fait des eontours et des flexuosités remarquables, elle passe le long du bord supérieur du pancréas, et se dirige vers la rate où elle entre par la seissure, en formant des courbures alternatives et opposées. Cette artère, ordinairement plus grosse que ehacune des deux autres braneches de la cœliaque, a toujours une capaeité supérieure à eelle de l'artère hépatique, proportionnellement à la masse respective de l'un et l'autre viseère, puisque le foie a un volume bien plus considérable que celui

de la rate. Elle se divise en deux ou trois branches qui donnent naissance aux vaisseaux courts, et qui se distribuent ensuite par une multitude de ramifications, à toute la substance du viscère. Le sang qu'elle rapporte, est repris par les divisions de la veine splénique, dont les rameaux venant de toutes les parties auxquelles l'artère en a fourni, sortent de la rate par la scissure et forment un tronc veineux, qui s'associant aux veines des organes voisins, va s'unir à la veine mésentérique supérieure, et concourt avec elle à la formation des veines-portes. Les vaisseaux lymphatiques tirent leur origine de la surface de la rate, ou de son tissu; ils s'anastomosent, se lient, se contournent, se divisent, se rapprochent, s'écartent et s'assemblent enfin autour des artères et des veines pour continuer, hors de la rate, leur route vers le canal thorachique, en traversant une nombreuse suite de glandes. Les nerfs de la huitième paire et de l'intercostal fournissent les plexus nerveux d'où la rate reçoit les siens.

Si nous voulons pénétrer plus particulièrement dans la structure de la rate, nous verrons que les anatomistes ont encore adopté à cet égard, tantôt les opinions de Malpighi sur l'existence des follicules et des glandes, tantôt celle de Rhuysch sur l'entrelacement des vaisseaux. Malpighi affirma qu'il avait trouvé des grains arrondis enveloppés de

tissu cellulaire, dans la rate de plusieurs animaux quadrupèdes. Winslow, Senac, Ferrein, Fanton, assurèrent en avoir apperçu de semblables à l'aide du microscope, dans une rate humaine. Ils alléguèrent en preuve, les effets de la macération, et des maladies qui développent ces grains folliculeux et les rendent très-visibles. Lassone a employé les mêmes argumens, pour établir que la rate était composée de petits grains pulpeux incapables de résister à l'effort des injections. Il répondait par-là aux objections de Rhuysch, qui, en injectant les vaisseaux de la rate, ne découvrit jamais ni follicules, ni glandes dans son tissu (1). Sans nier la disposition granuleuse des particules de ce viscère, Rhuysch prétendit seulement, que les grains folliculeux n'avaient ni cavité intérieure, ni enveloppe membraneuse, et qu'ils n'étaient qu'un amas de vaisseaux artériels et veineux, dont les injections démontraient l'arrangement merveilleux. Albinus reconnut aussi la structure vasculaire, et refusa d'admettre dans la rate, des follicules et des glandes. Haller pencha vers la même opinion, et Lobstein, anatomiste de Strasbourg, avança plus récemment que cet organe n'était qu'un tissu de vaisseaux, que la structure vasculaire y paraissait au moins très-dominante, et qu'il devait à cela le pri-

(1) Lassone, Hist. de l'Acad. des Scienc.

vilége de contenir une grande quantité de sang.

On ne sait lequel choisir de ces deux sentimens contraires, parce qu'ils sont, l'un et l'autre, fondés sur des raisons plausibles, et qu'il y a cependant beaucoup d'argumens invincibles pour les combattre tous les deux. C'est que la rate, au lieu d'avoir une structure simple, présente plutôt une structure très-composée, qu'elle se forme de plusieurs élémens divers; que les vaisseaux, les follicules, le tissu cellulaire, font partie de ses élémens, et qu'un seul d'entr'eux, quel qu'il puisse être, ne constitue point le fondement unique de son organisation. L'existence des cellules et des vaisseaux, y est mise hors de doute par des observations et des expériences réitérées. En insufflant de l'air dans la rate d'un veau, qu'on a d'abord vidée de tout liquide, par une injection dans l'artère splénique, on y découvre un assemblage de vaisseaux, de veines et de cellulosités. Ces trois parties organiques, qui attestent la structure vasculaire et celluleuse de la rate, sont mélangées avec d'autres élémens, qui constatent que la disposition fibreuse ne lui est point étrangère. Telle est la réunion des petits filamens assemblés en forme de réseau, qui s'insinuent dans la profondeur de sa substance et qui l'embrassent dans toute son étendue. On peut ajouter, comme parties constitutives de la rate, les vaisseaux lymphatiques, les nerfs,

les grains ou corpuscules folliculeux, qui prennent quelquefois, une apparence capable d'en imposer pour des glandes; les canaux fibreux reconnus par les uns, contestés par les autres, et que produisent les filamens fibreux dont elle est tissue.

Les propriétés vitales, qui se manifestent dans la plupart des viscères, ne sauraient être refusées à la rate. Peu sensible dans l'état naturel, elle donne des marques de sensibilité dans certaines affections maladives. Les stimulus extérieurs ne la font contracter que faiblement; mais elle est cependant susceptible de contraction dans quelques-unes de ses parties. Les douleurs des viscères du bas-ventre, l'inflammation des intestins, les coliques violentes, &c. la resserrent ou la dilatent, la crispent ou la distendent. La mollesse de son tissu ne lui permet pas de se prêter à de fortes contractions; mais elle la rend capable d'une grande extension, qui peut, sous des circonstances particulières, augmenter considérablement son volume. Elle se retire ensuite sur elle-même, et revient à ses premières dimensions.

Je n'ai pas le temps d'exposer en détail, et de réfuter longuement toutes les idées, toutes les opinions qu'on a émises au sujet des usages et des fonctions de la rate. Il en est peu, dans le grand nombre, qui méritent d'être connues, et quelle que soit leur multitude et leur variété, les véritables usages de

ce viscère sont encore à découvrir. Son histoire physiologique a été souvent entreprise par les anciens et par les modernes, sans que personne l'ait traitée d'une manière convenable. Hippocrate lui attribuait la puissance d'attirer, et de transmettre aux émonctoires intérieurs toute la quantité surabondante d'humeur aqueuse, qui ne pouvait être évacuée au moyen de la peau. Cette action de la rate s'exerçait, ou sur le produit immédiat de la coction stomacale, lorsque l'estomac était plus gorgé d'alimens qu'à l'ordinaire, ou sur les résidus de la sanguification, lorsqu'ils avaient servi de véhicule aux sucs nourriciers. *Concludamus ergò aquosum humorem, si plus justò ingeratur, virtute lienis trahi, eoque mediante ad renes transmitti. Similiter qui in venis superfluus est, et adhuc aquæ formam retinet, postquàm vehiculi alimenti officio functus est, ab eodem liene trahitur.* Cette doctrine du père de la médecine, contraire à tout ce que l'anatomie nous a enseigné depuis, n'est digne d'attention que sous le rapport du fait relatif à la plus grande aquosité du sang de la rate, et sous celui de l'harmonie qu'elle suppose entre les fonctions de cet organe et le travail de la digestion.

L'Ecole de Galien y fixa le siége d'une sécré-

(1) Hippocr. de Morb. mul.

tion particulière, qui avait pour objet une liqueur acide et propre à faciliter la digestion des alimens. Cette liqueur était versée dans l'estomac par la rate qui touche et s'applique à ce viscère. A l'appui d'un tel usage, on observait que, chez les animaux voraces, la rate offrait toujours un volume excessif. Il est vrai qu'on n'a point apperçu de conduit excréteur qui aille de la rate à l'estomac. A cela on a répondu qu'il existe une communication réelle et suffisante entre ces deux organes par l'intermède des vaisseaux courts, dont l'utilité pourrait bien ne pas se borner, comme on le dit communément, à conduire le sang de l'estomac vers la rate; puisqu'il est possible que le mouvement de ses vaisseaux change de direction, et se renverse, de manière qu'au lieu d'affecter une tendance de l'estomac vers la rate, ils en prennent une toute contraire de la rate vers l'estomac. On a cru prouver cette interversion de mouvement dans les vaisseaux courts, par l'exemple de plusieurs individus sujets à des vomissemens habituels, où l'on a vu les vaisseaux courts et la rate elle-même se remplir d'une matière semblable à celle que le malade avait vomie.

Je ne conçois pas comment cette réponse hypothétique et arbitraire, détruirait une difficulté aussi grave que celle-ci. En supposant que les vaisseaux

(1) Galen. de usu part. de admin. anat.

courts pussent exécuter des mouvemens inverses de ceux qui leur sont ordinaires, faut-il prendre cette action intervertie, ce changement d'ordre, pour la raison ou la cause d'un phénomène qui devrait être naturel, constant, invariable comme celui du versement dans l'estomac d'un liquide nécessaire à la digestion ? N'est-il pas évident que le mouvement direct et le mouvement inverse de ces vaisseaux, se nuiraient l'un à l'autre, et que la circulation du sang serait empêchée, ou du moins retardée par leur conflit? D'ailleurs, les vaisseaux courts ne charrient que du sang dans l'état naturel ; ils ne contiennent ni liqueur acide, ni liqueur digestive; ils ne peuvent donc faire passer rien de semblable à l'estomac.

L'usage le plus général qu'on ait attribué à la rate, est celui de sécréter une espèce d'humeur engendrée dans le sang, et recueillie par cet organe, comme la bile l'est par le foie. Les anciens appelaient cette humeur *mélancholique*, *atrabilaire*, et ils avaient des idées fort différentes sur sa composition et sa nature. Les uns la considéraient comme une bile épaissie et dégénérée ; les autres comme une pituite altérée et teinte en jaune. Plusieurs enfin crurent qu'elle n'était qu'un mélange de pituite et de bile. A travers cette diversité d'opinions, nous n'avons pas un nombre de preuves suffisantes, pour décider si l'humeur atrabilaire a

une existence réelle et positive, si elle diffère absolument des fluides moins composés qui lui ressemblent, et si elle a besoin d'un organe sécrétoire particulier qui la retienne. Dans l'opinion où elle ne serait qu'une bile dégénérée, le système hépatique seul pourrait en faire la sécrétion. En la prenant pour une pituite altérée, on aurait les membranes sécrétoires des humeurs muqueuses et pituiteuses, qui seraient en état de la séparer. Si l'on préfère n'y trouver qu'un mélange de pituite et de bile, les deux humeurs élémentaires iront se fixer chacune dans leurs organes sécrétoires respectifs ; et quelle que soit l'opinion qu'on adopte, l'existence d'un viscère particulièrement affecté à la sécrétion de l'humeur atrabilaire, deviendra tout-à-fait inutile.

Un autre système dominant sur les fonctions de la rate, est celui dans lequel on la croit destinée à dissoudre le sang, à l'atténuer, à le rendre plus fluide. Il suppose que le sang pénètre la substance de ce viscère, qu'il s'épanche dans son tissu, et que cet épanchement augmente sa fluidité. Mais il règne ici une contradiction manifeste avec tout ce que nous savons des effets de l'épanchement d'un fluide sur sa consistance ; car il est certain que le mouvement progressif d'un fluide épanché se ralentit ; et que ce ralentissement, loin d'ajouter à sa fluidité, doit la diminuer.

On est parti de l'idée que le sang se charge d'une quantité surabondante de graisse dans l'épiploon et le mésentère, pour bâtir une autre hypothèse sur les fonctions de la rate. On a dit qu'elle servait à dépouiller le sang de l'excès de graisse, dont il s'était pénétré en traversant les membranes de l'estomac et des intestins. Mais peut-on dire qu'il y ait dans l'économie animale, un organe fait pour enlever une portion des sucs graisseux mêlés au sang dans l'épiploon et le mésentère, lorsque le mélange de ces sucs n'est pas même bien prouvé? Le sang ne se chargerait-il donc ainsi de graisse, que pour en être dépouillé dans la rate, et quel avantage peut-il résulter de ces deux opérations contraires? Est-il vraisemblable que la nature fasse marcher ensemble deux fonctions opposées, l'une pour donner au sang plus de graisse qu'il ne lui en faut, l'autre pour modérer et détruire seulement celle qu'il a pris de trop?

Guillaume Hewson a proposé, au sujet de la rate, un sentiment particulier, où il lui assigne un usage tout différent de ce qu'on avait jusqu'alors imaginé. Il la regarda comme faisant partie nécessaire du système lymphatique, et comme exerçant les fonctions des glandes conglobées; il tâcha de prouver que les vaisseaux lymphatiques y remplissaient l'office de conduits excréteurs; il avança ensuite que les glandes conglobées, et les

vaisseaux lymphatiques, concouraient à la formation des globules rouges du sang. Il conclut enfin, que la fonction essentielle de la rate était de produire, ou du moins de perfectionner ces globules (1). Mais d'abord l'inspection anatomique nous apprend, combien la structure de la rate ressemble peu à celle du systême lymphatique, combien elle a peu d'analogie avec celle des glandes conglobées; et cette différence dans leur structure ne saurait s'accorder avec l'identité de leurs fonctions. Il est faux que l'usage des glandes conglobées soit de former les globules rouges du sang, puisqu'elles agissent sur le chyle ou sur la lymphe, avant que ces fluides se colorent en rouge. Les connaissances chimiques sur la coloration du sang, ne permettent pas aujourd'hui de penser avec Hewson, que la rate, ni les glandes puissent être le laboratoire et la source du principe colorant. Nous jugerons de la même manière l'opinion de quelques physiologistes bien antérieurs, qui voulaient qu'un suc très-fluide préparé dans la rate, servît de véhicule aux sucs nourriciers et se mêlât au sang pour achever et compléter le mécanisme de la sanguification.

---

(1) Guill. Hewson, Disquisit. experim. de sang. nat. Idem rubr. sang. partic. et Fabr. usus. gland. lymphat. thym. et lien. descrip.

Ce serait une entreprise aussi longue qu'inutile et fastidieuse, de passer en revue toutes les hypothèses par lesquelles on a tenté d'expliquer les fonctions de la rate. Ainsi aux uns, elle a paru être destinée à fournir le sang des parties génitales, ou les élémens même de la semence; et la liqueur des viscères abdominaux, le fluide synovial des articulations, le cérumen des oreilles aux autres. Mais le défaut de communication directe entre la rate et plusieurs de ces parties, la permanence et l'intégrité de leurs fonctions, chez des animaux à qui on a enlevé ce viscère, renversent ces hypothèses et toute autre analogue, du même coup. On a voulu y placer ou le siége ou la cause de l'ame sensitive, de l'appétit vénérien, du sommeil, du rire, de la mélancolie, de la chaleur et d'autres affections physiques ou morales, qu'il suffit de rappeler, pour se convaincre que cet organe ne peut les tenir sous sa dépendance. Enfin désespérés de n'avoir aucun usage évident et certain à lui assigner, plusieurs physiologistes n'ont pas hésité de la considérer, tantôt comme une partie absolument inutile; tantôt comme un oubli, une erreur de la nature; tantôt comme un réservoir passif où le sang demeurait en stagnation; tantôt comme un organe musculeux, susceptible d'être distendu pendant la course; tantôt comme une masse inerte, placée dans l'hypocondre

gauche, pour faire équilibre avec le foie (1).

Parmi tant d'opinions diverses, celle qui, étant fondée sur les rapports du foie et de la rate, attache à celle-ci la fonction et la faculté de changer, de préparer, de modifier le sang nécessaire pour la sécrétion de la bile, est sans contredit la plus naturelle, la plus raisonnable, la plus conforme, soit aux expériences, soit aux observations des physiologistes et des médecins.

En effet, l'artère splénique transmet à la rate une grande quantité de sang, qui se jette dans la veine des portes, et pénètre directement dans le foie. Ce sang passe de l'un à l'autre viscère, et ce passage continuel établit la nécessité de leur correspondance et l'analogie de leurs fonctions. Ceci donne un principe vraisemblable des rapports que le foie soutient avec la rate, et sur lesquels on ne peut d'ailleurs avoir le moindre doute, si l'on observe que dans leurs divers états, ces deux organes s'influencent et s'affectent mutuellement. Les maladies de la rate sont fréquemment accompagnées ou suivies de quelques lésions graves dans le foie. Elles altèrent les qualités de la bile, et nuisent à sa sécrétion. Parmi les efforts sensibles qui succèdent

(1) Rhuysch, Fanton, Tozzi, Drelincourt, Perrault, Valisnieri, Bauhin, Primerose, Mayow, Glisson, Malpighi, Boerhaave, Clopton-Havers, Rivin, Hoffmann, &c. &c.

à l'extraction de la rate; on a noté l'obstruction et l'engorgement du foie, comme un des principaux; on a trouvé à la suite de cette opération, le foie tuméfié, obstrué, ulcéré, décoloré; la bile épaisse, visqueuse, teinte d'une couleur pâle, aqueuse, &c.

Après avoir reconnu le rapport qui existe entre les fonctions du foie et celles de la rate, les physiologistes n'ont pas été d'accord, pour expliquer comment celle-ci pouvait servir aux usages du premier. Le sentiment le plus commun, est que le sang y subit une élaboration, qui le dispose à former l'humeur dont le foie achève la sécrétion. La rate n'est dès-lors qu'un organe préparateur, où le sang acquiert de nouvelles qualités, par des procédés analogues à ceux qui changent la nature du sang dans les poumons pour l'approprier aux besoins de tout le corps. En conséquence, on a dit que la rate faisait à l'égard du foie, l'office des poumons.

On a cherché ensuite à déterminer l'espèce de changement, que le sang éprouve dens la rate, pour acquérir cette disposition, cette aptitude particulière à se transformer en bile. Le sang de la veine splénique s'étant montré plus fluide, plus aqueux, moins consistant, moins coagulable dans les expériences de Bohnius, de Haller, de Meckel, de Rolof, de Sénac et de plusieurs autres, on a supposé que c'était la rate qui lui donnait sa

plus grande fluidité ; et comme le sang destiné à former la bile n'arrive à la veine des portes, qu'après avoir traversé l'épiploon et le mésentère, où il se charge de matières graisseuses, on a voulu borner l'utilité de la rate à préparer un sang plus fluide, qui se mélant à celui de la veine des portes, diminue et tempère son onctuosité. J'ai fait sentir les vices d'une explication semblable, qui répugne à la simplicité du plan sur lequel la nature doit opérer. La préparation du sang dans la rate ne peut être le changement de consistance qu'elle assigne; il faut donc chercher une autre cause de l'élaboration qu'il y éprouve. Je vais hasarder une conjecture assez vraisemblable, sur ce point.

Nous avons observé, qu'indépendamment de sa fonction relative au foie, la rate en exerce une autre qui se rapporte à l'estomac, et sur laquelle les physiologistes ont beaucoup et bien vainement raisonné. En y réfléchissant, j'ai pensé que la rate n'est pas étrangère à la sécrétion des liqueurs gastriques ; qu'elle est assez voisine de l'estomac pour recevoir le superflu de ces liqueurs, et qu'elle forme pour elles, une espèce de réservoir, comme la vésicule en fait un pour la bile. La communication de la rate avec l'estomac, soit par l'intermède des vaisseaux courts, soit par la contiguité de leurs surfaces, serait une voie suffisante au passage des sucs

gastriques contenus dans l'estomac. D'abord, les vaisseaux courts ont un mouvement dirigé de l'estomac vers la rate, et rien ne s'opposerait à ce que le sang qu'ils y portent, ne s'imprégnât, chemin faisant, des molécules de ces sucs. Nous sommes d'ailleurs autorisés à le croire possible, d'après les observations faites sur des sujets, dont les vaisseaux courts et la rate ont présenté les mêmes matières qui étaient renfermées dans l'estomac, et qu'ils avaient rejetées par le vomissement, pendant leur vie. D'un autre côté, les membranes de la rate sont percées de pores multipliés, à travers lesquels le fluide gastrique pourrait librement pénétrer.

Toute la quantité de liqueur gastrique versée dans l'estomac, n'est pas employée à la digestion des alimens. La rate est peut-être l'organe où se ramasse la partie surabondante qui reste après cette opération; aussi les animaux à qui l'on arrache ce viscère, donnent-ils les marques d'une grande voracité, parce que les sucs gastriques n'ayant plus de réservoir, s'accumulent dans l'estomac, agissent avec énergie sur les alimens qu'on leur soumet, précipitent les digestions et rendent le besoin de nourriture plus fréquent. *Voracitas ingens animali splenem secto* (1). Ce reste de li-

(1) Boerhaave, prælect. acad. de lien.

queur attiré et repris par la rate, se mêle au sang que les vaisseaux lui apportent, et contribue probablement aussi, à réparer le suc propre recélé dans son tissu. En se mêlant au sang qui va former la bile, il peut encore remplir des usages importans.

Le sang forme une partie essentielle et constitutive de la rate ; il pénètre abondamment son tissu ; il y reste, et s'y fixe, comme un de ses élémens ; il semble être la base de son organisation et de sa substance. Des vaisseaux nombreux en renouvellent continuellement la masse, et le fluide sanguin paraît dominer dans ce viscère, comme l'albumine dans le cerveau, la gélatine dans les membranes muqueuses, la fibrine dans les muscles, le phosphate calcaire dans les os. Mais quelle est la nature, quelles sont les qualités de ce sang ? En quoi diffère-t-il de celui qui coule dans les autres organes, et par quel changement devient-il plus apte que tout autre, à former la bile ? Serait-ce aux liqueurs gastriques mêlées avec lui dans la rate, qu'il devrait ses différences et ses propriétés ? Les principes de ces fluides en s'unissant aux siens, ajouteraient-ils à sa composition et à sa nature, tout ce qui lui manquait pour la nouvelle sécrétion, dont il va fournir les matériaux au foie ? Interrogeons l'analyse chimique, et voyons si elle répondra d'une manière favorable à cette conjecture.

L'analyse de la rate, faite par Vauquelin, avec toute l'exactitude qu'on lui connaît, prouve qu'on peut retirer de cet organe très-peu de fibrine, beaucoup d'albumine, une petite quantité de matière colorante, une certaine portion de substance semblable à la gélatine, une matière animale soluble dans l'alkool, et divers principes salins, comme la soude, le phosphate de potasse, le muriate de soude, le muriate d'ammoniaque, &c. En comparant les résultats de cette analyse, on trouve que le suc propre de la rate, analogue au sang de tous les organes, en diffère néanmoins par une proportion plus considérable d'albumine et de gélatine, par la présence d'une matière animale et par celle du phosphate d'ammoniaque, et d'autres matières salines qui ne se rencontrent pas dans la composition du sang. Les principes albumineux du liquide propre à la rate, s'associent avec le sang qui passe par les vaisseaux, et lui donnent vraisemblablement cette qualité grasse et onctueuse, qu'on a observée dans celui de la veine splénique (1).

Maintenant, si nous examinons la nature du

(1) Cette analyse du suc de la rate, suivie par Vauquelin, est consignée dans une des bonnes thèses présentées à l'École de Médecine de Paris, sous le titre de *Recherches sur la Rate*, par J. P. Assolant.

suc gastrique, nous verrons bientôt qu'il a de grandes analogies avec le fluide sanguin de la rate, et que la plupart des principes constituans de l'un, se manifestent également dans la composition de l'autre. Ainsi l'albumine, la gélatine, la substance animale, la soude, les muriates et les phosphates qu'on retire de ce dernier fluide, sont précisément les matériaux dont les sucs gastriques paraissent composés. Ces matériaux se reproduisent encore dans la bile, où l'on découvre sous des formes et dans des proportions différentes, les mêmes substances albumineuse, gélatineuse, animale, et les mêmes espèces d'alkalis et de sels. Ce rapport chimique entre les trois fluides que nous rapprochons ici, est du moins une présomption favorable à l'idée que nous venons d'émettre avec toute la réserve d'une simple conjecture, sur le mélange du suc gastrique ou liquide de la rate, et sur la disposition que le sang splénique acquiert par ce mélange à se convertir en bile. Car si le fluide gastrique et la bile ont des principes communs, si le sang ordinaire ne contient pas quelques-uns de ces principes, ou ne les contient qu'en proportion trop faible ; il faut bien qu'il y ait un organe dans lequel le sang, d'où le foie tire les matériaux de la bile, vienne les puiser, afin que rien ne lui manquant pour faire de la bile, il puisse en égaler complètement la nature. La rate est cet

organe-là ; elle a toutes les conditions nécessaires pour un tel usage ; elle renferme tous les matériaux que le sang doit y prendre avant d'être soumis à l'action du foie, et c'est vraiment chez elle que l'acquisition de ces principes nouveaux peut s'effectuer. Le liquide de la rate exposé à la chaleur sans l'addition d'aucune substance étrangère, se coagule et répand une odeur analogue à celle du foie cuit. Si on le délaye ensuite dans de l'eau distillée, on retire, en filtrant la dissolution, une liqueur jaunâtre dont la saveur est légèrement amère.

Mais quelle est la source des substances que la rate combine avec le sang ? Comment existent-elles en si grande quantité ; et quel peut être l'organe ou le fluide pourvu de matières analogues, qui les lui communique ? Ce ne sont ni les membranes, ni les fibres, ni les corpuscules granuleux, ni les nerfs, ni les artères, ni les veines, ni les vaisseaux lymphatiques, qui ne se comportent pas dans la rate autrement que dans le reste des viscères. Ce n'est pas le sang apporté par les vaisseaux spléniques qui, d'après l'examen le plus attentif, n'offre aucune différence qui puisse le faire distinguer du sang contenu dans les autres vaisseaux. Il faut donc chercher ailleurs, le moyen par lequel ces matières sont transmises au liquide et au sang de la rate. Or il semble que nous en trouvons une source probable dans le suc gastrique, où les

mêmes principes se rencontrent. Dès-lors ce suc, après avoir servi à la digestion des alimens dans l'estomac, irait encore sous forme de bile, concourir à la même opération dans les intestins. Dès-lors le suc gastrique superflu, après chaque acte de digestion, passerait dans la rate, et par l'intermède de cet organe, dans le système du foie. Il serait continuellement mêlé au sang de la rate, il y porterait les matériaux qu'il possède en commun avec la bile, et ce serait par lui que le sang acquerrait la propriété de fournir cette humeur dont il ne renferme peut-être les élémens, qu'après son mélange.

Si l'usage que nous attribuons à la rate se confirme, on pourrait dire qu'elle exerce des fonctions relatives à la digestion de l'estomac et à celle des intestins, qu'elle est utile à l'une comme à l'autre, qu'elle tient la balance entre toutes deux, et qu'elle doit avoir une influence majeure sur le phénomène de la nutrition. Hippocrate et les anciens n'ont-ils pas voulu désigner cette influence, en observant que le corps se consume, se flétrit, se dessèche, si la rate augmente d'action et de volume, et qu'il se développe et prospère, si elle diminue? *Quibus lien efflorescit, his corpus extenuatur; corpus floret quibus imminuitur lien* (1).

(1) Hippocr. de Morb. de Intern. Affect.

On pourrait ajouter que la rate a ses fonctions placées entre celles de l'estomac et celles du foie, qu'elle est pour eux un organe intermédiaire et coadjuteur, qu'elle les unit tous deux par une étroite connexion, qu'elle assure leur rapport indispensable, qu'elle établit leur influence mutuelle, et qu'enfin l'activité, le travail de l'estomac et du foie s'appuient également sur elle. Ceci n'empêche pas la rate de concourir indirectement aux fonctions des reins et à la sécrétion de l'urine, en déterminant un afflux de matières aqueuses dans le voisinage des artères rénales et en modérant le jeu des organes urinaires.

La rate est, comme les autres viscères, susceptible de spasmes, de constrictions, d'atonie, de relâchement. Elle peut être altérée dans son tissu, dans ses propriétés, dans ses forces, dans son action. Il est possible qu'elle s'engorge, s'obstrue, se tuméfie, s'ulcère. Chacun de ces vices en amène fréquemment de semblables dans le foie. Bonnet rapporte l'observation d'un homme qui, après avoir été long-temps affecté de fièvre quarte, tomba dans l'atrophie et l'ictère (1). A l'ouverture du cadavre, la rate parut avoir un volume trois fois plus considérable que dans l'état naturel. Les ar-

(1) Bonnet, Sepulchr. siv. Anat. pract. tom. 2, lib. 3, sect. 18, de icter. pag. 331.

tères spléniques étaient environnées de glandes qui les rétrécissaient en les comprimant. On ne trouva point d'autre cause de maladie et de mort. Fabrice d'Aquapendente a disséqué le cadavre d'une femme morte à la suite d'un ictère noir, chez laquelle il ne remarqua aucun vice notable du foie ; la vésicule du fiel était seulement plus grande que de coutume; la rate, au contraire, avait diminué de volume au point d'être d'une petitesse extrême (1). L'ictère noir est l'espèce de maladie, qu'on a voulu particulièrement rapporter aux affections de la rate. C'était sans doute une conséquence de l'opinion qui régnait sur le mouvement de l'humeur atrabilaire et mélancolique. Mais outre que la rate n'est point appliquée à séparer l'atrabile, il n'y a d'ailleurs aucune voie connue, pour transporter cette humeur dans la veine-cave, et pour la distribuer à toutes les parties du corps où le principe de l'ictère s'établit.

On lit dans le *Sepulchretum* de Bonnet, une observation qui serait bien propre à déterminer l'influence de la rate sur la production de l'ictère noir, et qui cependant, faute d'exactitude, ne prouve rien. Elle a pour objet une femme dont la peau était teinte d'une couleur si noire, qu'elle faisait horreur à tout le monde. On soupçonna des obs-

(1) Fabr. d'Aquapend. Observat. in Sepulchr. cit.

tructions permanentes de la rate et du mésentère. Les remèdes dirigés contre cette présomption, la rendaient malade sans éclaircir la couleur de sa peau. Elle conserva la même teinte jusqu'à sa mort. En ouvrant son cadavre, on s'apperçut que la rate manquait, et l'on ne découvrit aucun vestige de cet organe (1). L'auteur ne dit pas si cette femme portait une couleur noire depuis le moment de sa naissance; et faute de cela, nous ne pouvons en conclure jusqu'à quel point la rate influe sur la coloration des chairs. Car la couleur noire dont il s'agit, ne peut être mise sur le compte de la rate, ni attribuée à son absence, si, par exemple, elle était accidentelle et acquise. Morgagni a vu l'ictère noir exister tantôt avec l'engorgement, le squirre du foie, tantôt avec une affection pareille de la rate, souvent avec l'intégrité parfaite de l'un et de l'autre viscère (2). Je ne dis rien des maladies que la rate partage avec tous les organes qui lui ressemblent, et dont j'aurai occasion de traiter dans mes ouvrages de médecine théorique et pratique (3).

---

(1) Zacutus, Prax. admin. lib. 3, observ. 137. Bonnet, Sepulchret. tom. 2, lib. 3, sect. 18, pag. 332.

(2) Morgagni, de sed. et caus. Morb. de Vent. tom. 2.

(3) On annonce que le cit. Dupuytren, chef des préparations anatomiques de l'École de Paris, s'occupe d'un travail sur la rate. Les talens bien connus de ce jeune anatomiste, font desirer ardemment qu'il le termine et le publie

La cavité du bas-ventre loge encore plusieurs organes sécrétoires, dont les usages se lient au système de la digestion. Les plus importans sont tous ceux qui filtrent et séparent l'urine. Ils donnent l'exemple d'un appareil sécrétoire complet où l'on trouve, 1°. un grand nombre de glandes rassemblées; 2°. un conduit excréteur; 3°. un réservoir commun; 4°. un canal pour la sortie du fluide que les glandes ont séparé. Mais comme l'examen physiologique de cet appareil sécrétoire demanderait une suite de développemens, de discussions et de détails qui me feraient passer les bornes de ce chapitre et de ce volume, je le renvoie au chapitre suivant, où je pourrai entreprendre de le traiter, avec toute l'étendue et tout le développement dont il est susceptible.

Les derniers organes sécrétoires du système viscéral ne peuvent nous occuper long-temps, à raison de l'obscurité et de l'incertitude qui régnent sur leurs véritables fonctions. Je veux parler des glandes surrénales ou capsules atrabilaires, dont ni les anciens ni les modernes n'expliquent convenablement les usages. C'est un assemblage de corps analogues aux glandes conglomérées et placées au-dessus des reins. Ces corps glanduleux plus volumineux chez le fœtus, ont une figure triangulaire, alongée, applatie en devant et en haut, en arrière et en bas, ayant une échancrure qui répond aux reins,

et se divisant en plusieurs lobes d'inégale grosseur, entre lesquels on apperçoit une petite cavité où se ramasse une humeur dont les qualités apparentes diffèrent beaucoup chez le fœtus et chez l'adulte. Ils reçoivent des veines, des artères, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs. Ils n'offrent point de conduit excréteur sensible ; et tout ce que Valsalva écrivit d'un canal qui allait des glandes surrénales aux organes de la génération, paraît dénué de fondement et de preuves. Ils s'effacent et disparaissent comme le thymus, par le progrès de l'âge. Car il est peu de parties chez l'animal, qui présentent des différences si marquées dans les diverses espèces suivant l'âge, le sexe et le tempérament.

Les glandes surrénales font vraisemblablement la sécrétion d'une liqueur particulière qu'on n'a point analysée, de manière à découvrir sa composition et sa nature. Cette liqueur, plus abondante chez le fœtus et les enfans que chez les adultes, a des qualités qui varient et sur lesquelles les médecins et les chimistes ne sont point d'accord. Aussi ne connaissons-nous presque rien des usages qu'elle remplit. On a cru ces glandes destinées à sécréter l'atrabile, à favoriser l'action des organes sexuels, à préparer les élémens de l'urine, à détourner chez le fœtus, le sang qui se porte aux artères rénales, pour empêcher la formation d'une trop grande quantité de fluide urinaire, à fournir une matière

qui avant la naissance du fœtus, passe directement dans le canal thorachique, &c. &c. S'il fallait choisir entre ces opinions, je me déciderais volontiers pour celle qui attribue aux glandes surrénales, des usages relatifs à la nutrition du fœtus; et quoique l'anatomie ne démontre pas l'existence d'un canal qui les fasse communiquer avec les organes digestifs, il est possible que ce canal existe, ou qu'il soit du moins avantageusement suppléé par les vaisseaux lymphatiques. Nous pouvons donc conjecturer, que les glandes surrénales renferment une humeur de même nature que le lait ou le chyle, qu'elles la versent dans la cavité des intestins chez le fœtus, et qu'elles fournissent une matière capable d'exercer les forces digestives, d'opérer son accroissement et de conserver sa vie. Mais je reviendrai sur cela en traitant de la structure des reins et de la nutrition du fœtus.

FIN DU TOME QUATRIÈME.

TABLE
DES CHAPITRES.

CINQUIÈME PARTIE.

TROISIÈME CLASSE DE FONCTIONS.

FONCTIONS DE COMPOSITION,

OU FONCTIONS RELATIVES AUX PRINCIPES CONSTITUANS DE L'ANIMAL.

Des phénomènes de l'économie animale, dans le rapport qu'ils ont avec la substance des solides ou des fluides, la nature de leurs principes et la composition du corps. page 1

IDÉE GÉNÉRALE. *ibid.*

PREMIÈRE SECTION.

Action de l'animal sur les substances alimentaires, pour les convertir en fluide nutritif; d'où résultent les phénomènes de la digestion et de la chylification. 10

SYSTÊME VISCÉRAL OU RÉPARATEUR.

CHAP. PREM. Division de toute la matière en brute et organique, morte et vivante; de la matière animale; de sa composition, de ses principes constituans; de ses propriétés physiques, chimiques et vitales; de la nécessité d'en réparer les pertes; du sentiment qui, chez l'ani-

mal, indique le besoin de réparation; de la faim, de la soif; de leurs phénomènes, de leur irrégularité, de leurs causes, de leurs dépravations; expériences nouvelles. 10

Chap. II. De l'aliment en général; des propriétés et des conditions qu'il doit réunir; du principe éminemment nutritif; des matières qui le contiennent en plus grande quantité; du régime animal et du régime végétal; de la distinction des animaux, fondée sur ces deux régimes différens; de celui qui convient à l'homme. 66

Chap. III. De l'aliment en particulier; des substances qu'on emploie comme alimens et comme boissons; de leur qualité, de leur quantité, de leur mélange; des changemens qu'elles subissent; de l'assimilation; de la force assimilatrice, de ses phénomènes et de ses loix. 101

Chap. IV. Des substances alimentaires dans la bouche; des préparations qu'elles y subissent; énumération descriptive des parties qui servent à ces préparations; des mâchoires; de leur articulation, de leurs rapports; de la mâchoire supérieure, de sa fixité, du seul mouvement dont elle paraisse capable; de la mâchoire inférieure, de sa grande mobilité; des mouvemens divers dont elle est susceptible; du nombre, de la forme, de la disposition des dents. 133

Chap. V. Structure intime des dents; phénomènes de leur formation, de leur développement; de leur chute, de leur réparation; comparaison abrégée des organes masticatoires dans quelques espèces d'animaux; mélange et action de la salive. 160

Chap. VI. Passage des substances alimentaires dans l'estomac; du pharynx, de l'œsophage, de leurs muscles; des puissances et des mouvemens qui opèrent la déglutition;

de ses quatre temps distincts, de son mécanisme, des causes qui l'empêchent. 183

Chap. vii. Des substances alimentaires dans les organes digestifs; de la digestion stomacale; de ses causes compliquées; des viscères qui y concourent; de la cavité abdominale; de ses parois musculeuses; du péritoine; de l'épiploon; de l'estomac; du mésentère; des intestins; action des muscles abdominaux et du diaphragme sur ces viscères; effets de leur action simple ou combinée. 206

Chap. viii. Structure intime de l'estomac et des intestins; distinction et composition de leurs tuniques; différences essentielles de ces organes dans plusieurs espèces d'animaux. 233

Chap. ix. Des matières gazeuses ou liquides contenues dans l'estomac et les intestins; de la chaleur, de l'air et des différens gaz; du mucus; de la salive; de la bile; du suc gastrique; des glandes qui le séparent; de sa nature acide; expériences à ce sujet; de sa composition, de ses propriétés; analyses qu'on en a faites; expériences touchant la sécrétion de ce liquide et son action sur les alimens; du suc pancréatique et de son analogie avec le précédent; de la bile; du suc intestinal. 254

Chap. x. Propriétés et forces vitales de l'estomac et des intestins; sensibilité, contractilité, irritabilité, action; mouvement de ces organes; changemens qu'ils éprouvent; rapport et correspondance qu'ils entretiennent avec toutes les parties de la machine animale. 290

Chap. xi. Tableau des phénomènes de la digestion; phénomènes physiques et chimiques; ramollissement, trituration, fermentation, oxidation, dissolution, décomposition de ces substances. 314

CHAP. XII. Phénomènes organiques et vitaux de la digestion stomacale; des effets qu'elle produit sur le tissu, la forme et le volume des organes digestifs; de ses phénomènes vitaux, considérés relativement à l'estomac, aux substances alimentaires, et à tout le corps; contraction de l'estomac; application de ses parois; affections sympathiques; concours des mouvemens, des forces et des organes de l'animal; altération particulière des alimens; influences vitales sur cette altération; expériences nouvelles touchant l'influence nerveuse; formation du chyme; propriétés de cette liqueur; passage des alimens dans les intestins. 340

CHAP. XIII. Des substances alimentaires dans les intestins; continuation des phénomènes physiques, chimiques, organiques et vitaux; action du suc pancréatique et de la bile; formation de nouveaux produits; dégagement des gaz; production du chyle; expulsion de la partie grossière et excrémentitielle des alimens; hypothèses sur le mécanisme et les causes de la digestion. 368

SECONDE SECTION.

Action de l'animal sur le fluide nutritif pour le perfectionner et le purifier; d'où résultent les phénomènes de la sanguification, des sécrétions et des excrétions. 398

CHAP. PREM. Du chyle ou fluide nutritif dans les vaisseaux lactées ou le canal thorachique; de sa nature, de ses propriétés, de sa composition, avant qu'il y ait pénétré; de la manière dont il est reçu par ces vaisseaux et transmis au système de la circulation; des changemens qu'il éprouve depuis les intestins jusqu'à ce système; de son mouvement, de sa direction, de son mélange, de sa

combinaison avec d'autres fluides; expériences à ce sujet; de ses altérations, de ses maladies, &c. 398

Chap. II. Du chyle ou fluide nutritif dans le système vasculaire; du sang, de sa composition, de ses principes constituans; de la manière dont le chyle se mêle avec lui; des changemens qu'il éprouve; de sa conversion en sang; phénomènes et mécanisme de la sanguification. 438

Chap. III. Des fluides de troisième formation, qui sont fournis par le sang; de leur composition, de leur nature, de la manière de les classer; des organes où ils sont élaborés et retenus; des différences essentielles que les organes présentent; des glandes, de leur structure, de leur tissu, de leurs réservoirs, de leur conduit excréteur, &c.; des autres organes destinés aux sécrétions; phénomènes et mécanisme des sécrétions et excrétions; systèmes imaginés pour en expliquer la cause; idée simple à laquelle on peut la réduire. 493

Chap. IV. Des sécrétions relatives au système viscéral ou réparateur; structure et action des glandes salivaires; nature, composition, propriétés et séparation du fluide salivaire; structure et action du pancréas; sécrétion du suc pancréatique. 548

Chap. V. Du foie, de la rate, des glandes surrénales, des veines, de la vessie; action de ces viscères; sécrétions de leurs humeurs respectives. 574

FIN DE LA TABLE DU TOME QUATRIÈME.